



UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID
ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA TÉRMICA Y DE FLUIDOS

PROYECTO FIN DE CARRERA

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES NECESARIAS PARA LA PUESTA EN MARCHA DE UN CENTRO DE PROCESO DE DATOS (CPD)

Autor: María José García-Alcalá López-Duque

Ingeniería Industrial

Tutor: Domingo Santana Santana



INDICE

0	RESUMEN	12
1	ANTECEDENTES	14
1.1	DEFINICIÓN.....	14
1.2	REQUISITOS Y NECESIDADES	16
1.3	CLASIFICACIÓN DE CPD'S	19
1.3.1	TIER 1: CENTRO DE DATOS BÁSICO.....	19
1.3.2	TIER 2: CENTRO DE DATOS REDUNDANTE.....	20
1.3.3	TIER 3: CENTRO DE DATOS CONCURRENTEMENTE	
	MANTENIBLES	21
1.3.4	TIER 4: CENTRO DE DATOS TOLERANTE A FALLOS.....	22
1.4	UBICACIÓN DEL CPD	24
2	OBJETO DEL PROYECTO	27
3	NORMATIVA APLICABLE	29
4	EMPLAZAMIENTO	30
5	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN	31
5.1	ARQUITECTURA.....	35
5.1.1	ACONDICIONAMIENTO DE LA SALA	35
5.1.2	CERRAMIENTO DE LA SALA	35
5.1.3	SUELO TÉCNICO	37
5.1.3.1	ELEMENTOS DE MONTAJE	40
5.1.3.1.1	ESTRUCTURA.....	40
5.1.3.1.2	PEDESTAL.....	40
5.1.3.1.3	BALDOSAS	42
5.1.3.1.4	RAMPAS	44
5.1.4	PUERTAS ACCESOS.....	45
5.2	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	51
5.2.1	DIMENSIONAMIENTO DE POTENCIA	52



5.2.2	ACOMETIDAS ELECTRICAS ALIMENTACIÓN DE RED/GRUPO	
	54	
5.2.3	GRUPO ELECTRÓGENO.....	55
5.2.4	ESQUEMA DE NEUTRO. PROTECCIÓN ANTE CONTACTOS	
	INDIRECTOS	56
5.2.4.1	PROTECCIÓN ANTE CONTACTOS INDIRECTOS.....	57
5.2.4.2	ESTUDIO DE LAS PROTECCIONES FRENTE A CONTACTOS	
	INDIRECTOS	59
5.2.4.2.1	CÁLCULO DE LA INTENSIDAD MÁXIMA DE DEFECTO (ID) PARA	
	LOS CIRCUITOS DE LAS NUEVAS INSTALACIONES	59
5.2.4.2.2	COMPROBACIÓN DE LA LONGITUD MÁXIMA DE CABLES.....	60
5.2.5	CONDUCTORES DE PROTECCIÓN.....	60
5.2.6	CUADRO GENERAL DEL CPD.....	62
5.2.7	SISTEMA DE ALIMENTACIÓN INTERRUMPIDA.....	66
5.2.8	CUADROS DE DISTRIBUCIÓN DE SAIS	68
5.2.9	CABLEADO ELÉCTRICO	73
5.2.9.1	SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES DE ALUMBRADO	
	(ALUMBRADO GENERAL, ALUMBRADO EMERGENCIA).....	76
5.2.9.2	SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES DE FUERZA.....	77
5.2.10	DISTRIBUCIÓN A EQUIPOS.....	87
5.2.10.1	TOMAS DE CORRIENTE.....	87
5.2.11	CANALIZACIONES	90
5.2.11.1	BANDEJAS DE DISTRIBUCIÓN CABLEADO ELECTRICO	90
5.2.11.2	BANDEJAS DE DISTRIBUCIÓN CABLEADO DE DATOS	91
5.2.11.3	TIPOS DE BANDEJAS A INSTALAR	91
5.2.11.3.1	BANDEJA REJIBAND.....	92
5.2.11.3.2	BANDEJA PEMSABAND.....	94
5.2.11.3.3	BANDEJA UNEX	96
5.2.12	ILUMINACIÓN Y ALUMBRADO.....	97
5.3	INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN.....	100



5.3.1	CALCULO DE POTENCIA FRIGORIFICA Y REDUNDANCIA PARA LA SALA DE SERVIDORES	106
5.3.2	CALCULO DE POTENCIA FRIGORIFICA Y REDUNDANCIA PARA LA SALA TÉCNICA.....	109
5.3.3	INSTALACIÓN DE UNIDADES EXTERIORES	111
5.3.4	RENOVACIÓN DE AIRE.....	113
5.3.5	REJILLAS EN FALSO SUELO.....	113
5.3.6	SONDAS DE TEMPERATURA Y HUMEDAD	114
5.4	INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	115
5.4.1	SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS.....	119
5.4.2	EXTINCIÓN AUTOMÁTICA MEDIANTE AGUA NEBULIZADA..	127
5.4.2.1	EXTINCIÓN AMBIENTE.....	129
5.4.2.2	EXTINCIÓN EN FALSO SUELO	132
5.5	INSTALACIÓN DE SEGURIDAD Y CONTROL DE ACCESOS..	134
5.5.1	SUBSISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS.....	134
5.5.1.1	LECTOR DE TARJETAS.....	134
5.5.1.2	UNIDAD DE CONTROL DE ACCESOS.....	135
5.5.1.3	CERRADURAS ELETROMECAÑICAS.....	136
5.5.1.4	MUELLES CIERRAPUERTAS	136
5.5.1.5	SOFTWARE GESTIÓN CONTROL DE ACCESOS	137
5.5.1.6	PULSADORES DE APERTURA DE PUERTAS EN CASO DE EMERGENCIA	138
5.5.2	SUBSISTEMA DE CCTV	138
5.5.3	SUBSISTEMA DE INTRUSIÓN	139
5.5.3.1	DETECTORES DE MOVIMIENTO (VOLUMÉTRICOS)	139
5.5.3.2	CONTACTOS MAGNÉTICOS.....	140
5.6	RACKS Y CABLEADO	141
5.6.1	ARMARIOS-RACKS	141
5.6.2	CABLEADO ESTRUCTURADO	142
5.6.2.1	SUBSISTEMA DE COBRE.....	144



5.6.2.2	SUBSISTEMA DE FIBRA ÓPTICA.....	145
5.7	SISTEMA DE SUPERVISIÓN DE ALARMAS TÉCNICAS	148
6	PLANOS	151
7	PLANIFICACION DE LOS TRABAJOS	168
7.1	PROGRAMA DE TRABAJO	168
7.2	SEGUIMIENTO DEL PROYECTO	169
7.3	DIAGRAMA GENERAL	170
7.4	FASES DE EJECUCIÓN.....	171
7.4.1	REPLANTEO	171
7.4.2	PLAN DE INGENIERÍA Y PROTOCOLO DE PRUEBAS	172
7.4.3	PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD.....	173
7.4.4	APERTURA DE CENTRO DE TRABAJO	173
7.4.5	SEGUIMIENTO CONTROL DE CALIDAD.....	173
7.4.6	SEGUIMIENTO DE SEGURIDAD Y SALUD	173
7.4.7	NEGOCIACIÓN CON PROVEEDORES	173
7.4.8	ACOPIO DE MATERIALES	174
7.4.9	ACONDICIONAMIENTO DE LAS SALAS.....	175
7.4.10	INSTALACIÓN ELECTRICA BAJA TENSIÓN	175
7.4.11	CLIMATIZACIÓN	177
7.4.12	SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS.....	178
7.4.13	SISTEMA DE SEGURIDAD Y CONTROL DE ACCESOS	178
7.4.14	SISTEMA CABLEADO DE RED Y RACKS.....	179
7.4.15	LIMPIEZA.....	179
7.5	PROGRAMA DE TRABAJO	179
7.5.1	DIAGRAMA DE GANNT DEL PROYECTO	181
8	VALORACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO	183
9	ANEXOS	203
9.1	DISEÑO CUADROS ELECTRICOS.....	203
9.2	CALCULOS DE ILUMINACIÓN.....	219
9.3	CALCULO DE LOS EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN	251



Proyecto de ejecución de las instalaciones necesarias para
la puesta en marcha de un centro de proceso de datos (CPD)

9.3.1	SALA SERVIDORES	252
9.3.2	SALA TECNICA.....	256
9.4	CALCULO DE LOS EQUIPOS DE PCI	260



INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Arquitectura inicial.....	30
Figura 2. Arquitectura final.	33
Figura 3. Ejemplo cerramiento.	36
Figura 4. Panel RL	37
Figura 5. Estructura de arriostramiento	40
Figura 6. Pedestal	41
Figura 7. Baldosa para el suelo técnico	43
Figura 8. Rejilla para falso suelo	43
Figura 9. Plancha de espuma elastomérica tipo “Armaflex”	44
Figura 10. Rampa de acceso	45
Figura 11. Detalle de bisagra homologada norma DIN	47
Figura 12. Detalle cerradura norma DIN	48
Figura 13. Detalle de manilla antienganche norma DIN	48
Figura 14. Detalle cilindro llave patentado	49
Figura 15. Detalle de puntos antipalanca	49
Figura 16. Detalle de barra antipánico	50
Figura 17. Características del acabado de las puertas a instalar	50
Figura 18. Esquema de la instalación eléctrica	52
Figura 19. Grupo electrógeno.....	56
Figura 20. Esquema de neutro	57
Figura 21. Protección ante contactos indirectos.....	58
Figura 22. Alzado cuadros eléctricos	65
Figura 23. SAI NEWAVE Conceptpower Triple DPA 75.....	68
Figura 24. Cuadros de SAI	70
Figura 26. Tomas de corriente GEWISS	88
Figura 27. PDU.....	89
Figura 28. Bases de enchufes en caja de superficie CIMA	89
Figura 29. Bases de enchufes en caja de suelo CIMA.....	90



Figura 30.Montaje de las bandejas en Suelo Técnico.....	93
Figura 31.....	93
Figura 32.Accesorios para el montaje de las bandejas	94
Figura 33. Bandeja metálica.....	95
Figura 34.Tapa recta PEMSABAND.....	96
Figura 35.Bandeja perforada de PVC con tapa, marca UNEX	97
Figura 36.Luminarias de emergencia SAGELUX CL-400	99
Figura 37.Criterio Pasillos Fríos-Pasillos calientes.....	104
Figura 38.Equipo de refrigeración	108
Figura 39.Unidad exterior Sala de Servidores.....	109
Figura 40.Instalación unidades exteriores.....	112
Figura 41.Rejillas en falso suelo.....	114
Figura 42.Sonda de temperatura.....	114
Figura 43.Detector VESDA.....	120
Figura 44.Sistema de detección precoz	120
Figura 45.	121
Figura 46.	122
Figura 47.Detección primaria y secundaria	123
Figura 48.Supervisión del aire del ambiente	124
Figura 49.Detector Láser Scanner	125
Figura 50.Fuente de alimentación	125
Figura 51.Central de detección y extinción	126
Figura 52.Letrero luminoso.....	127
Figura 53.Sirena electrónica.....	127
Figura 54.Grupo de bombeo autónomo	129
Figura 55.Grupo de extinción GPU	130
Figura 56.Boquilla nebulizadora	131
Figura 57.Boquilla de lavado de humo	132
Figura 58.Sistema de extinción	133
Figura 59.Muelle cierrapuertas.....	137



Figura 60.Cámara fija tipo burbuja	138
Figura 61.Detector de movimiento BOSCH modelo ISC-PDL1-W18G.....	139
Figura 62.Contacto magnético BOSCH.....	140
Figura 63. Rack	141
Figura 64.Cable UTP.....	144
Figura 65.Patch Panel.....	145
Figura 66.Conectores.....	145
Figura 67. Fibra óptica	146
Figura 68.Patch Panel.....	146
Figura 69.Pigtail	147
Figura 70.Pasahilos.....	147
Figura 71. Planificación del proyecto.....	171
Figura 72.Project	180
Figura 73.Project. Información de tareas	180
Figura 74.Project. Tareas predecesoras y sucesoras	181
Figura 75. Project. Tareas críticas.....	181
Figura 76.Rapsody. Características del cuadro.....	203
Figura 77.Rapsody. Elección de elementos	204
Figura 78.Rapsody. Elección de elementos	205
Figura 79.Rapsody. Organización eléctrica.....	206
Figura 80.Rapsody. Puesta en envoltorio.....	206
Figura 81. Rapsody. Montaje de carriles	207
Figura 82. Rapsody. Montaje de aparatos	207
Figura 83. Rapsody. Montaje de aparatos	208
Figura 84. Rapsody. Montaje de repartidores	208
Figura 85. Rapsody. Valoración de los cuadros	209
Figura 86.	209
Figura 87. Rapsody. Alzado del CGBT y Cuadro SAI 1 y SAI 2.....	210
Figura 88.Repartidor MULTICLIP	216
Figura 89. Compartimentación de los cuadros eléctricos.....	217



Figura 90. Compartimentación de los cuadros eléctricos	218
Figura 91. DIALUX. Nuevo proyecto	219
Figura 92. DIALUX. Importación de planos	220
Figura 93. DIALUX. Creación de geometría de los locales	220
Figura 94. . Creación de geometría de los locales	221
Figura 95. DIALUX. Inserción de elementos del local	222
Figura 96. DIALUX. Elección de luminarias	222
Figura 97. DIALUX. Vista en 3D	223
Figura 98. DIALUX. Cálculo de iluminación	223



INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Dimensiones puertas instaladas.....	46
Tabla 2. Cálculo de sección de líneas eléctricas.....	85
Tabla 3. Condiciones ambientales	105
Tabla 4. Datos monitorización equipos	150
Tabla 5. Listado de planos	151
Tabla 6. Rapsody. Listado de elementos de los cuadros eléctricos	216



0 RESUMEN

Este proyecto supone la descripción de los trabajos de ejecución y valoración de todos aquellos elementos necesarios y previamente definidos en el Pliego de Prescripciones Técnicas por la Propiedad, para la adecuación del centro de proceso de datos (CPD) que albergará los sistemas informáticos con todas las garantías de seguridad, y en base a las normativas existentes y cumpliendo con los requisitos establecidos para este tipo de proyectos.

En el primer punto del Proyecto se definirá el concepto de CPD así como los requisitos y necesidades que debe cumplir el recinto según la clasificación TIER dada por el Uptime Institute.

En los puntos 2 al 4 se describirá en detalle el objeto del Proyecto, la normativa actual vigente y de aplicación para su ejecución y las características del emplazamiento a adecuar para la ubicación del CPD.

A continuación, en el punto 5, se desarrollarán las actuaciones a realizar en el emplazamiento por sistemas así como las características de la totalidad de los equipos a instalar en el centro:

- ✓ Arquitectura
- ✓ Sistema Eléctrico
- ✓ Sistema de Climatización
- ✓ Sistema de Protección Contra Incendios (PCI)
- ✓ Sistema de Seguridad y Control de Accesos
- ✓ Racks y Cableado de Datos
- ✓ Sistema de Supervisión de Alarmas Técnicas



En el punto 6 se incluyen los planos correspondientes a las instalaciones anteriormente descritas.

Definidos los trabajos a realizar en cada uno de los sistemas y los equipos a instalar, se procederá en el punto 7 a la elaboración y descripción de la planificación de dichos trabajos dentro del plazo solicitado por el Cliente.

Se incluye en el punto 8 la valoración económica por partidas según los sistemas que componen el CPD para la ejecución de las instalaciones descritas a lo largo del Proyecto.

Finalmente se presentarán los cálculos y diseños realizados como justificación ante las instalaciones llevadas a cabo. Cabe destacar el diseño de los cuadros eléctricos que darán servicio a todo el CPD así como los cálculos realizados para el sistema de climatización tanto de la Sala CPD como de la Sala de Servidores y del sistema de PCI.



1 ANTECEDENTES

1.1 DEFINICIÓN

Un Data Center es, tal y como su nombre indica, un “centro de datos” o “Centro de Proceso de Datos” (CPD). Esta definición engloba las dependencias y los sistemas asociados gracias a los cuales:

- Los datos son almacenados, tratados y distribuidos al personal o procesos autorizados para consultarlos y/o modificarlos.
- Los servidores en los que se albergan estos datos se mantienen en un entorno de funcionamiento óptimo.

Los primeros Data Centers se diseñaron siguiendo las arquitecturas clásicas de informática de red, en las que los equipos eran “apilables” en mesas, armarios o racks.

La necesidad de fácil gestión y de optimización del espacio han hecho que se evolucione hacia sistemas basados en equipos cuyas dimensiones permiten aprovechar al máximo el volumen disponible en los racks (equipos “enracables”), logrando una alta densidad de equipos por unidad de espacio.

Los Data Center iniciales tampoco estaban diseñados para proporcionar facilidades de red avanzadas, ni los requerimientos mínimos de ancho de banda y velocidad de las arquitecturas actuales.

La rápida evolución de Internet y la necesidad de estar conectados en todo momento han obligado a las empresas a requerir un alto nivel de fiabilidad y seguridad, de tal forma que se proteja la información corporativa y esté



disponible sin interrupciones o degradación del acceso, con el objetivo de no poner en peligro sus negocios, sean del tamaño que sean.

El cumplimiento de estos requisitos, cada día más demandados, es posible dentro de un Data Center. Igual que un banco es el mejor sitio para guardar y gestionar el dinero, un centro de datos lo es para albergar los equipos y sistemas de información.

Los datos almacenados, no son datos estáticos, están en constante movimiento, se interrelacionan unos con otros y dan como resultado nuevos datos. Su crecimiento es constante y ello implica no solo que deben estar protegidos mediante las medidas de seguridad adecuadas, sino también dotados de estupendos “motores que les permitan moverse ágilmente por las autopistas de la información”.

El crecimiento exponencial del número de usuarios de los servicios online ha llevado a las empresas a subcontratar la gestión, mantenimiento y administración de sus equipos informáticos y de comunicaciones en los Data Center. Esto les permite centrarse en el desarrollo de su propio negocio y olvidarse de complejidades tecnológicas derivadas de las características anteriormente comentadas, así como prestar el servicio sin la necesidad de realizar una inversión elevada en equipamiento dedicado a este fin.



1.2 REQUISITOS Y NECESIDADES

Son varios los requisitos que debe intentar cumplir un CPD:

➤ Tipo de instalación

Instalaciones de alto riesgo: Las instalaciones de alto riesgo tienen las siguientes características:

- Datos o programas que contienen información confidencial de interés nacional o que poseen un valor competitivo alto en el mercado.
- Pérdida potencial considerable para la institución y, en consecuencia, una amenaza potencial alta para su subsistencia.

Todas las instalaciones de riesgo alto presentan una o más de esas características. Por ello, resultará generalmente fácil identificarlas. En cualquier caso, es evidente que, en el caso que nos ocupa, un CPD será considerado sin lugar a dudas como instalación de alto riesgo.

➤ Disponibilidad y monitorización “24x 7x 365”

Un centro de datos diseñado apropiadamente proporcionara disponibilidad, accesibilidad y confianza 24 horas al día, 7 días a la semana, 365 días al año.

➤ Fiabilidad Infalible (5 ‘nueves’)

Es decir, con un 99,999% de disponibilidad, lo que traduce en una única hora de no disponibilidad al año. Los centros de datos deben tener redes y equipos altamente robustos y comprobados.



➤ Seguridad, Redundancia y Diversificación

Almacenaje exterior de datos, tomas de alimentación eléctrica totalmente independientes y de servicios de telecomunicaciones para la misma configuración, equilibrio de cargas, SAIs o Sistemas de Alimentación Ininterrumpida), control de acceso, etc.

➤ Control ambiental / Prevención de Incendios

El control del ambiente trata de la calidad del aire, temperatura, humedad inundación, electricidad, control de fuego, y por supuesto, acceso físico.

➤ Acceso Internet y conectividad WAN

Los centros de datos deben ser capaces de hacer frente a las mejoras y avances en los equipos, estándares y anchos de banda requeridos, pero sin dejar de ser manejables y fiables. Las comunicaciones dentro y fuera del centro de datos se proveen por enlaces WAN, CAN/MAN y LAN en una variedad de configuraciones dependiendo de las necesidades particulares de cada centro.

➤ Rápido despliegue y reconfiguración

Otros aspectos tratan de las previsiones para hacer frente a situaciones, críticas, con el objetivo de superarlas y volver rápidamente a la normalidad en caso de catástrofe.

➤ Gestión continua del negocio

El funcionamiento de muchas compañías que constantemente realizan miles de transacciones por minuto gira en torno a la información almacenada. Para



garantizar la fiabilidad existen los sistemas inteligentes de control de asignaciones y monitorización.

➤ Cableado flexible, robusto y de altas prestaciones

La infraestructura física de los centros debe soportar sistemas de comunicación de alta velocidad y altas prestaciones capaces de atender al tráfico de SANs (Storage Área Networks), NAS (Network Attached Storage), granjas de servidores de archivos/aplicación/web, servidores blade y otros dispositivos de almacenaje (Fibre channel, SCSI o NAS) así como Sistemas de Automatización del Edificio, sistemas de voz, video y CCTV.

En resumen, la infraestructura es la base de toda la actividad del centro de datos y desempeña un papel vital en la misma.



1.3 CLASIFICACIÓN DE CPD'S

Los CPD's se clasifican mediante el sistema TIER. Este sistema de clasificación fue inventado por el Uptime Institute para clasificar la fiabilidad (y también para hacer negocio certificando los centros de datos, claro está).

El concepto de *TIER* nos indica el nivel de fiabilidad de un centro de datos asociados a cuatro niveles de disponibilidad definidos. A mayor número en el *Tier*, mayor disponibilidad, y por lo tanto mayores costes asociados en su construcción y más tiempo para hacerlo. A día de hoy se han definido cuatro *Tier* diferentes, y ordenados de menor a mayor son:

1.3.1 TIER 1: CENTRO DE DATOS BÁSICO

La tasa de disponibilidad máxima del CPD es del 99.671% del tiempo, es decir, el nivel Tier I del estándar TIA-942 consigue reducir el tiempo de parada del CPD a lo largo de un año a 29 horas como máximo.

Un CPD Tier I puede admitir interrupciones tanto planeadas como no planeadas. Cuenta con sistemas de aire acondicionado y distribución de energía, pero puede no tener piso técnico, UPS o generador eléctrico. Si los posee pueden tener varios puntos únicos de fallo. La carga máxima de los sistemas en situaciones críticas es del 100%.

La infraestructura del CPD deberá estar fuera de servicio al menos una vez al año por razones de mantenimiento y/o reparaciones. Errores de operación o fallas en los componentes de su infraestructura causarán la interrupción del CPD.



- El servicio puede interrumpirse por actividades planeadas o no planeadas.
- No hay componentes redundantes en la distribución eléctrica y de refrigeración.
- Puede o no puede tener suelos elevados, generadores auxiliares o UPS.
- Tiempo medio de implementación, 3 meses.
- La infraestructura del data center deberá estar fuera de servicio al menos una vez al año por razones de mantenimiento y/o reparaciones.

1.3.2 TIER 2: CENTRO DE DATOS REDUNDANTE

La tasa de disponibilidad máxima del CPD es del 99.749% del tiempo, es decir, el nivel Tier II del estándar TIA - 942 consigue reducir el tiempo de parada del CPD a lo largo de un año a 22 horas como máximo.

Un CPD con componentes redundantes son ligeramente menos susceptibles a interrupciones, tanto planeadas como las no planeadas. Estos CPD cuentan con suelo técnico, UPS y generadores eléctricos, pero está conectado a una sola línea de distribución eléctrica. Su diseño es (N+1), lo que significa que existe al menos un duplicado de cada componente de la infraestructura. La carga máxima de los sistemas en situaciones críticas es del 100%. El mantenimiento en la línea de distribución eléctrica o en otros componentes de la infraestructura, pueden causar una interrupción del servicio.

- Menos susceptible a interrupciones por actividades planeadas o no planeadas.
- Componentes redundantes (N+1)
- Tiene suelos elevados, generadores auxiliares o UPS.



- Conectados a una única línea de distribución eléctrica y de refrigeración.
- De 3 a 6 meses para implementar.
- El mantenimiento de esta línea de distribución o de otras partes de la infraestructura requiere una interrupción de las servicio.

1.3.3 TIER 3: CENTRO DE DATOS CONCURRENTEMENTE MANTENIBLES

La tasa de disponibilidad máxima del CPD es del 99.982% del tiempo, es decir, el nivel Tier III del estándar TIA -942 consigue reducir el tiempo de parada del CPD a lo largo de un año a 1,5 horas como máximo.

Las capacidades de un CPD de este nivel le permiten realizar cualquier actividad planeada sobre cualquier componente de la infraestructura sin interrupciones en la operación. Actividades planeadas incluyen mantenimiento preventivo, reparaciones o reemplazo de componentes, agregar o eliminar componentes, realizar pruebas de sistemas o subsistemas, entre otros.

Para infraestructuras que utilizan sistemas de enfriamiento por agua, significa doble conjunto de tuberías. Debe existir suficiente capacidad y doble línea de distribución de los componentes, de forma tal que sea posible realizar mantenimiento o pruebas en una línea y mientras que la otra atiende la totalidad de la carga. En este nivel, actividades no planeadas como errores de operación o fallos espontáneos en la infraestructura pueden todavía causar una interrupción del CPD. La carga máxima en los sistemas en situaciones críticas es de 90%.

Muchos CPD Tier III son diseñados para actualizarse a Tier IV, cuando los requerimientos del negocio justifiquen el costo.



- Permite planificar actividades de mantenimiento sin afectar al servicio de computación, pero eventos no planeados pueden causar paradas no planificadas.
- Componentes redundantes (N+1)
- Conectados múltiples líneas de distribución eléctrica y de refrigeración, pero únicamente con una activa.
- De 15 a 20 meses para implementar.
- Hay suficiente capacidad y distribución para poder llevar a cabo tareas de mantenimiento en una línea mientras se da servicio por otras.

1.3.4 TIER 4: CENTRO DE DATOS TOLERANTE A FALLOS

La tasa de disponibilidad máxima del CPD es del 99.995% del tiempo, es decir, el nivel Tier IV del estándar TIA- 942 consigue reducir el tiempo de parada del CPD a lo largo de un año a 26 minutos como máximo.

Un CPD de este nivel provee capacidad para realizar cualquier actividad planeada sin interrupciones en el servicio, pero además la funcionalidad tolerante a fallos le permite a la infraestructura continuar operando aún ante un evento crítico no planeado. Esto requiere dos líneas de distribución simultáneamente activas, típico en una configuración System+System.

Eléctricamente esto significa dos sistemas de UPS independientes, cada sistema con un nivel de redundancia N+1. La carga máxima de los sistemas en situaciones críticas es de 90%. Persiste un nivel de exposición a fallos, por el inicio una alarma de incendio o porque una persona inicie un procedimiento de apagado de emergencia (EPO), los cuales deben existir para cumplir con los códigos de seguridad contra incendios o eléctricos.



Proyecto de ejecución de las instalaciones necesarias para
la puesta en marcha de un centro de proceso de datos (CPD)

- Permite planificar actividades de mantenimiento sin afectar al servicio de computación críticos, y es capaz de soportar por lo menos un evento no planificado del tipo 'peor escenario' sin impacto crítico en la carga.
- Conectados múltiples líneas de distribución eléctrica y de refrigeración con múltiples componentes redundantes (2 (N+1) significa 2 UPS con redundancia N+1).
- De 15 a 20 meses para implementar.



1.4 UBICACIÓN DEL CPD

Generalmente, la instalación física de un Centro de Proceso de Datos exige tener en cuenta los siguientes puntos:

- Local físico. Espacio disponible, acceso de equipos y personal, instalaciones de suministro eléctrico, acondicionamiento térmico y elementos de seguridad disponibles.
- Espacio y movilidad. Altura y anchura del local, posición de las columnas, posibilidades de movilidad de los equipos, suelo móvil o suelo técnico, etc. Iluminación.
- Tratamiento acústico. Los equipos ruidosos como las impresoras con impacto, equipos de aire acondicionado o equipos sujetos a una gran vibración, deben estar en zonas donde tanto el ruido como la vibración se encuentren amortiguados.
- Seguridad física del local. Se estudiará el sistema contra incendios, también se estudiará la protección contra inundaciones y otros peligros físicos que puedan afectar a la instalación.
- Suministro eléctrico. El suministro eléctrico a un CPD, y en particular la alimentación de los equipos, debe hacerse con unas condiciones especiales, como la utilización de una línea independiente del resto de la instalación para evitar interferencias, con elementos de protección y seguridad específicos y siempre con sistemas de alimentación ininterrumpida SAI's (equipos electrógenos, instalación de baterías, etc.).
- Factores inherentes a la localización. Estos factores son aquellas condiciones del medio ambiente externo que rodean al local. Se dividen en:
 - Naturales. Se está expuesto a múltiples peligros cuya ocurrencia está fuera del control del hombre, como es el caso



del frío, el calor, las lluvias, los terremotos y el peligro del terreno (como el hundimiento del piso).

- Servicios. Líneas telefónicas, energía eléctrica, drenaje, facilidades de comunicación, antenas de comunicación y líneas para enlace radioeléctricas...
- Seguridad. Se basa en que la zona sea tranquila, que no esté expuesta a riesgos de alto grado, que no sea un lugar desolado o desprotegido. También se debe prever que alrededor del edificio no existan fuentes que propicien incendios fácilmente. Se debe considerar también el peligro de inundación. Entre otros factores tenemos el vandalismo, el sabotaje y el terrorismo.

El CPD no debería estar contiguo a maquinaria pesada o almacenes con gas inflamable o nocivo. El espacio deberá estar protegido ante entornos peligrosos, especialmente inundaciones. Algunas ubicaciones presentan amenazas específicas:

- Ubicaciones cercanas a paredes exteriores, planta baja o salas de espera: pueden presentar problemas de vandalismo o sabotaje
- Sótanos: problemas de inundaciones debido a cañerías principales, sumideros o depósitos de agua.
- Última Planta: desastres aéreos, fuego
- Encima de estacionamientos de coches: fuego

Una buena ubicación son las plantas intermedias o ubicaciones centrales en entornos de campus.

El CPD deberá tener espacio suficiente para alojar todos los equipos de comunicaciones necesarios y espacio extra para poder realizar la mayoría de las ampliaciones sin interrumpir el funcionamiento normal. Debe evitarse la



Proyecto de ejecución de las instalaciones necesarias para la puesta en marcha de un centro de proceso de datos (CPD)

instalación de un CPD en áreas con fuentes de interferencia de radiofrecuencia, tales como transmisores de radio y estaciones de TV.



2 OBJETO DEL PROYECTO

Este proyecto supone el diseño y construcción del nuevo CPD, basado en los datos proporcionados por el cliente y que establecen el dimensionamiento de las necesidades de potencia y climatización, así como las medidas de seguridad pasiva y activa para la disponibilidad y continuidad de los sistemas.

En función de esos parámetros, esta propuesta contempla la ejecución del proyecto del Centro de Proceso de Datos con las medidas técnicas que se deben implantar y las inversiones necesarias en cada uno de los siguientes apartados:

- Instalación de la estructura que acogerá el CPD.
- Adecuación Eléctrica de Baja Tensión.
- Sistema de Climatización de la Sala.
- Telecomunicaciones.
- Infraestructura técnica en cuanto a racks y elementos internos de la sala.
- Monitorización y Gestión.
- Sistema de Protección Contra Incendios.
- Seguridad Operativa (Control de Accesos y Video-vigilancia).

La instalación eléctrica y de climatización está diseñada con diferentes niveles de redundancia, se definen en sus correspondientes apartados, para garantizar el funcionamiento normal de la instalación y para poder realizar todas las tareas de mantenimiento en los equipos sin provocar paradas en los servidores.

Este proyecto supone la definición y valoración de aquellos elementos necesarios para la adecuación del centro que albergará los sistemas informáticos con todas las garantías de seguridad, y en base a las normativas



Proyecto de ejecución de las instalaciones necesarias para la puesta en marcha de un centro de proceso de datos (CPD)

existentes y cumpliendo con los requisitos establecidos para este tipo de proyectos.

Durante la fase de ejecución de los trabajos, se deberá tener en cuenta que deben producir la mínima perturbación posible en las operaciones habituales de trabajo de los diferentes Departamentos del Centro.



3 NORMATIVA APLICABLE

El estudio, diseño y definición de materiales y servicios objeto del proyecto, tendrá en cuenta los Reglamentos, Instrucciones, Recomendaciones, Pliegos de Prescripciones y Normas que afectan a las instalaciones, haciendo hincapié en las Normas siguientes:

- Código Técnico de la Edificación (CTE). Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión aprobado por Decreto 842/2002 de 2 de Agosto (B.O.E. nº 224 de 18.09.02).
- Normas UNE de aplicación en los conceptos que se consideren.
- Normas IEC de aplicación en los conceptos que se consideren.
- Recomendaciones UNESA de aplicación en los aspectos que se consideren.
- NFPA 101- Life Safety Code.
- ANSI/TIA-942-2005 Telecommunications Infrastructure Standard for Data Centers.
- Real Decreto 1627/1997 sobre disposiciones mínimas de seguridad en las obras de construcción que obliga a la elaboración de Estudios de Seguridad y Salud.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales

4 EMPLAZAMIENTO

Este nuevo CPD se encontrará emplazado en la planta sótano del nuevo edificio, en Madrid.

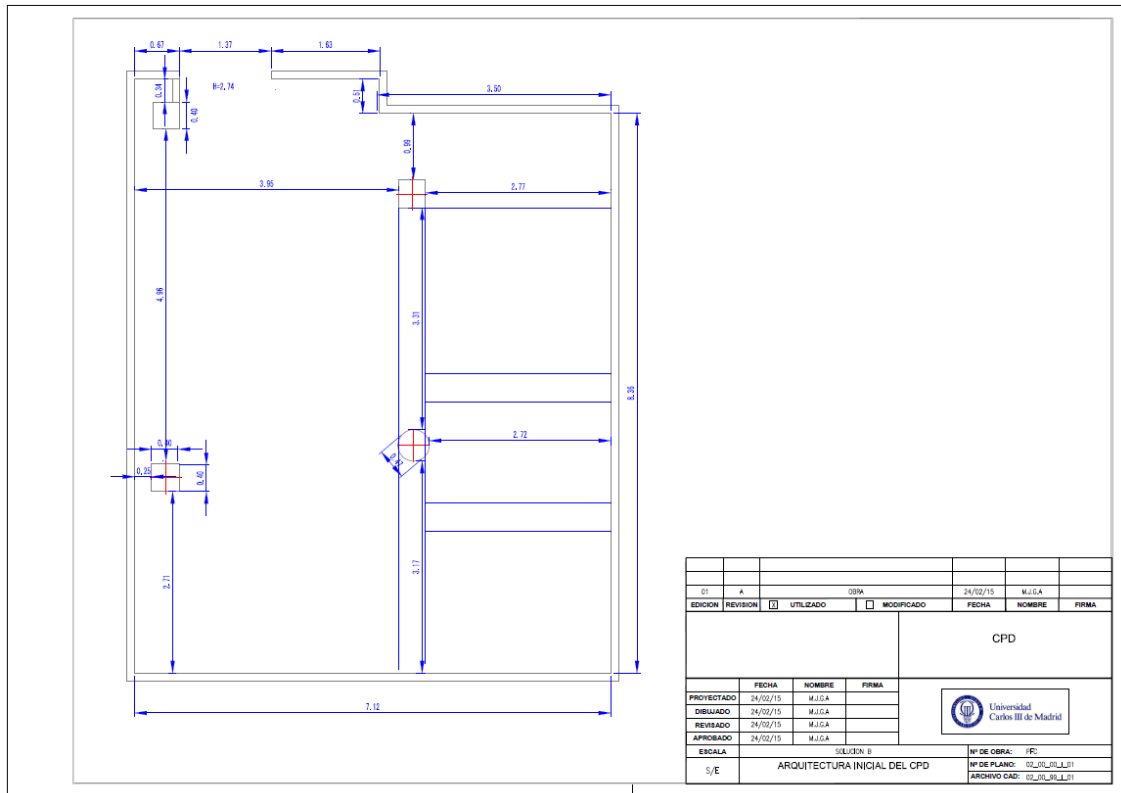


Figura 1. Arquitectura inicial.



5 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INSTALACIÓN

En este apartado se procede a describir las soluciones finalmente tomadas para el diseño del nuevo CPD así como las actuaciones que se realizarán para adecuar la arquitectura del espacio disponible para crear las salas solicitadas y dotarlas de la máxima funcionalidad y seguridad desde el punto de vista de la seguridad física como desde el punto de vista de continuidad del servicio ante posibles eventos.

La instalación a realizar se centrará en la denominada Sala de Servidores, Sala Técnica y en el pasillo del nuevo Centro de Procesos de Datos y se llevarán a cabo actuaciones en los siguientes campos:

- Instalación eléctrica.
- Instalación de climatización.
- Instalación de protección contra incendios.
- Instalación de sistema de detección de agua.
- Instalación de control de accesos y sistema de supervisión.
- Arquitectura

La arquitectura final se basa en los condicionantes indicados por el cliente:

- **Dimensiones del recinto:** Se considera que todos los elementos solicitados deben instalarse en el interior del recinto y no existe ningún espacio o sala exterior que sea utilizable.
- **Mesas de operador:** Se solicita que en el interior de la Sala Técnica exista espacio para la instalación de un ordenador para los operadores que administran el CPD.



- **Nº y dimensiones de los Racks:** Se solicita un número concreto y unas dimensiones definidas en cuanto a los racks que se quieren instalar.
- **Organización de la Sala en “Pasillos fríos- Pasillos Caliente”:**
Con esta filosofía es fundamental que el retorno “aspiración” de los equipos de clima se oriente hacia los pasillos caliente y nunca hacia los fríos pues en ese caso se produciría la recirculación del aire frío hacia el retorno con la consiguiente pérdida de eficacia de los equipos de climatización y recalentamiento de la Sala.

En el diseño propuesto para las salas, se ha tenido en cuenta que desde el punto de vista de la seguridad es importante que la Sala Técnica y la Sala de Servidores sean completamente independientes. De este modo se logra que se puedan diferenciar los accesos de las personas a cada sala, de modo que un técnico de climatización (como ejemplo) no podrá entrar en la Sala de Servidores y de igual modo técnicos de redes (como ejemplo) no podrán entrar en la Sala Técnica.

Se ha querido evitar como premisa que una de las sala sea el paso hacia la otra motivado porque si utilizamos la sala Técnica como paso hacia la sala de Servidores (o al revés) y ocurre un incidente en la Sala Técnica como pudiera ser un incendio, se bloquearía el paso a la Sala de Servidores y se perdería toda la capacidad de mantener el servicio del CPD. Puesto que la continuidad del Servicio de un CPD es una de las razones principales de la construcción del recinto se considera la opción de independizar las Salas como prioritaria.

La zona de obras constará, por tanto, de dos salas diferenciadas más el pasillo de instalaciones:

- **Sala de Servidores:** Donde se ubicarán los servicios críticos, estará dotada de los más estrictos sistemas de seguridad. (Superficie 25.55m²). Estará dotada de falso suelo y recubierta con panel tipo RL. En esta sala se realizarán la instalación principal de cableado de energía y tomas de corriente para dar servicio a los futuros racks.
- **Sala Técnica:** Tendrá una superficie de 19.57m². Además estará destinada a albergar los cuadros de distribución del sistema eléctrico de baja tensión, los SAI's y sus baterías, el sistema de climatización, cuadro PLC, el sistema de extinción HI-FOG. Estará dotada de falso suelo.
- **Pasillo de instalaciones:** Donde se ubicarán el depósito atmosférico de agua y el sistema de extinción de incendios mediante agua nebulizada. Estará dotado de falso suelo y rampa de acceso. (Superficie 10.08m²).

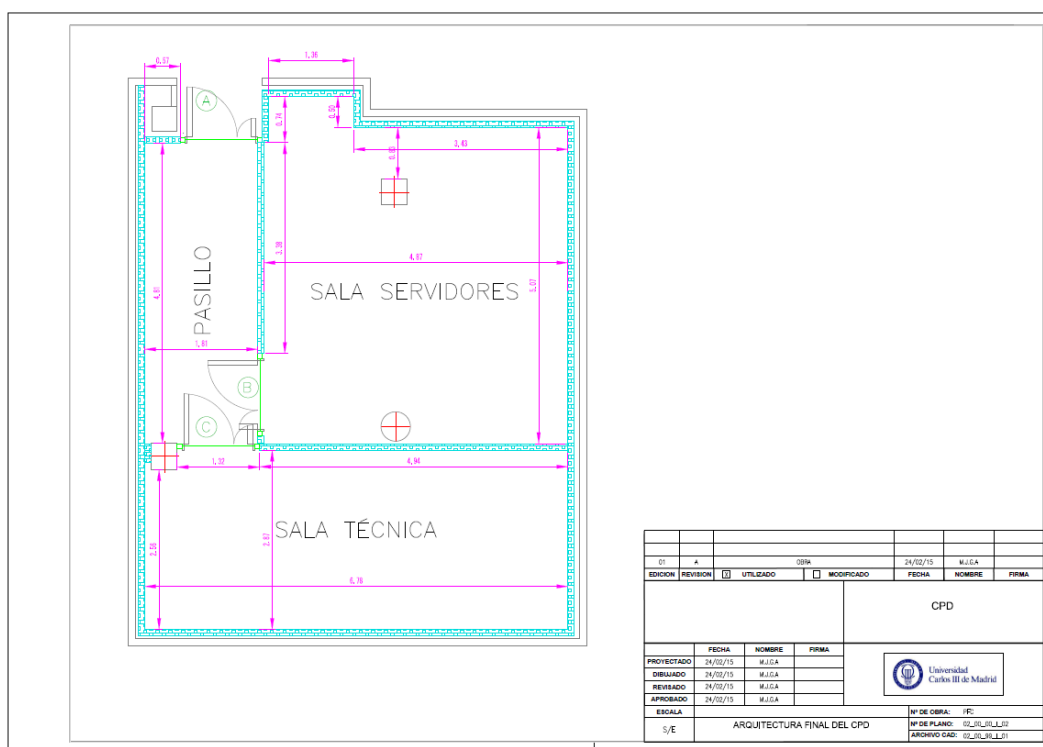


Figura 2. Arquitectura final.



Dado que la altura disponible en las salas es poca (3.5 m), se descarta la instalación de un falso techo en todos los recintos. El espacio disponible se aprovechará para el montaje de las instalaciones de iluminación, extinción y detección de incendios, canalizaciones y cableados de datos, conductos del circuito de renovación de aire, así como para realizar por él el retorno del aire caliente desde el CPD hasta las climatizadoras.

Las canalizaciones y cableados eléctricos se tenderán debajo del falso suelo.

Se contemplan los elementos necesarios para la alimentación de 9 racks, 6 de ellos de Servidores y 3 de Telecomunicaciones.

A estos efectos, en la Instalación Eléctrica se montarán el Cuadro General de CPD (y un SAI de 50 kVA para la rama A y otro idéntico para la Sala B. Cada uno de estos cuadros alimentará a dos cuadros de distribución (SAI 1 y SAI 2) desde donde se alimentarán con doble alimentación a los 9 racks.

Cada uno de los SAIS formará junto con su correspondiente cuadro eléctrico SAI 1 y SAI 2 un sistema independiente A y B.

El nivel de redundancia del sistema eléctrico desde el Cuadro General del CPD es 2n.

Respecto a la Instalación de Climatización, se montarán tres máquinas de 26,6 kW para la Sala de CPD y dos de 8,2 kW para la Sala de Técnica. De esta forma, el nivel de redundancia del sistema de climatización en ambas salas es n+1.



5.1 ARQUITECTURA

5.1.1 ACONDICIONAMIENTO DE LA SALA

Los trabajos de acondicionamiento comienzan una vez definida la arquitectura definitiva por la realización de la limpieza de obra del recinto.

Una vez se dote al recinto de las condiciones adecuadas se comenzarán los trabajos con la aplicación de pintura en suelo y techo.

Al techo se le aplicará un tratamiento a base de pintura **REHABILIT CUBIERTAS**, revestimiento impermeabilizante elástico fabricado con resinas de emulsión especialmente plastificadas.

Para la pintura del suelo se aplicará un tratamiento con pintura EPOXI anti-polvo de alta calidad, se propone la marca **PENGUARD tipo TOPCOAT**, esta pintura se aplicará en el suelo continuando por las paredes hasta una altura de 1m.

En la aplicación de los tratamientos descritos se seguirán en todo momento las indicaciones de los fabricantes en cuanto a número de capas y métodos de aplicación.

Posteriormente se realizará la división entre Sala de Servidores y Sala Técnica mediante la tabiquería que se describe y el recubrimiento de paredes.

5.1.2 CERRAMIENTO DE LA SALA

La instalación de la tabiquería intermedia y el recubrimiento de paredes, se realizará con cerramiento tipo Panel LR, cubriendo toda la altura desde el

forjado inferior al superior. En el panel RL se instalarán las puertas RF que se describirán posteriormente.

Se instalará una estructura ligera de acero, conformada con cerchas y vigas de tubos de acero hueco, dimensionada para soportar el peso de los paneles que sectorizarán la sala en su perímetro y la tabiquería intermedia para la división de las salas. De esta forma se creará un recinto de protección para el CPD construido con paneles sándwich de chapa de aluminio lacado, con alma de lana de roca.

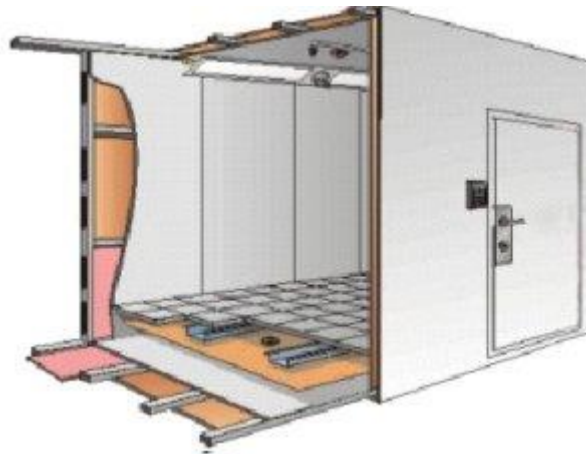


Figura 3. Ejemplo cerramiento.

Con la instalación del cerramiento quedará un cubo protegido e independiente del resto del edificio, donde las canalizaciones y pasos de cables deberán sellarse para conseguir un recinto hermético a su paso por el panel.

Se reforzará si fuese necesario con la propia estructura del edificio a la hora de realizar el trasdosado de los paneles con las paredes del edificio.

La disposición de paneles se realizará según las especificaciones del fabricante para alcanzar la resistencia al fuego prevista EI120.

El revestimiento de los paramentos verticales se realizará con panel de lana de roca para cerramientos verticales, marca **POLIURETANOS**, modelo **LR** de 100mm de espesor, **RF-120**, **EF-120**.



Figura 4. Panel RL

5.1.3 SUELO TÉCNICO

La instalación del suelo técnico en el interior del CPD consigue crear un espacio que permita el paso de las conducciones de cableado eléctrico. Además, permitirá crear un plenum que permita la circulación del aire procedente de las unidades de clima para la refrigeración de los equipos informáticos instalados en el CPD, y la instalación del sistema de extinción y detección de incendios.

La experiencia en este tipo de instalaciones recomienda la utilización de un material de la máxima calidad que garantice la no deformación ante cargas elevadas instaladas de modo permanente como pueden ser los racks, por ello se propone que el material de las baldosas a instalar en este tipo de salas sea de SULFATO CALCICO en lugar de aglomerado de madera, pues a pese a ser



un material considerablemente más costoso sus propiedades resultan idóneas para instalaciones como la que aquí nos ocupa.

Un panel para piso de sulfato cálcico se establece a partir de la desulfuración de los gases de plantas eléctricas de carbón, lo que le añade un alto valor de pureza comparado con el yeso natural asegurando la no presencia de irregularidades en el material.

Los paneles para piso de sulfato cálcico ofrecen grandes ventajas como son:

- Rigidez del material
 - Los pisos falsos se encuentran certificados según la normativa de la comunidad europea (EN 12825) en donde se hace la prueba de la resistencia del material en los puntos críticos de mayor concentración.
- Deflexión del material
 - Con una deflexión claramente inferior a 2.0mm se garantiza un alto confort al caminar sobre este piso falso y adicionalmente ofrece la resistencia adecuada para aplicar revestimientos delicados como por ejemplo de piedra o parquet de madera no permitiendo deflexiones mayores a futuro.
- Confort
 - En comparación con el piso falso de metal encapsulado la vida de uso de los paneles para pisos falsos de sulfato de calcio es duradera con amplio margen del factor calidad, pues la precisión en su fabricación da lugar a su perfecta instalación, evitándose desnivelaciones o juntas entre paneles, por ende no se crean ruidos.
- Alta resistencia al fuego



- Según la normativa DIN 4102 F30/60=30/60 min. F30 o F60 significa que los paneles para piso pueden resistir una exposición directa del fuego (por debajo del panel) mayor de 1000°C por más de 30 min en relación al primero y de 60 min al segundo, es decir, que una persona durante este tiempo puede evacuar el área sin que la superficie se deforme y se caliente; ventaja que no ofrecen los paneles de acero encapsulados, pues sus componentes de acero lo que hacen es extender de forma masiva las llamas.
- Material de construcción incombustible
 - Clasificación tipo A según la norma DIN 4102, EN 13501 y de M0 según la normativa francesa e italiana.
- Comportamiento acústico elevado
 - Notable sistema acústico, gracias a la excelente composición del material (homogeneidad), características de diseño y a la alta precisión en el proceso de producción de los paneles para piso.
- Idóneo comportamiento higroscópico
 - Presenta una mínima sensibilidad a las variaciones de la humedad en comparación a paneles para piso de madera u otros productos minerales.
- Alta precisión dimensional
 - Su precisa fabricación garantiza una perfecta instalación en obra. Así por ejemplo en caso de incendio, por encontrarse los paneles exactamente instalados no habrán juntas lo que ayudaría a bloquear los humos, dando tiempo para desalojar el área evitando así asfixia por inhalación.
- Medio ambiente
 - Es así como los paneles para piso son elaborados con elementos que son 100% reciclables y los procesos productivos son realizados con sistemas que ayudan a preservar el medio

ambiente además de ello se poseen los respectivos certificados ecológicos.

5.1.3.1 ELEMENTOS DE MONTAJE

5.1.3.1.1 ESTRUCTURA

La estructura de arriostramiento está formada por perfiles de acero galvanizado, laminado en frío, con nervio superior y lateral para dar rigidez al perfil, que unen superiormente todos los soportes o pedestales, arriostrando de esta forma toda la superficie del suelo a construir, formando un único cuerpo estable.

Las riostras, poseen un recubrimiento superior en forma de perfil de P.V.C., que aumenta la estanqueidad del sistema y absorbe posibles deformaciones y movimientos de la propia placa.



Figura 5. Estructura de arriostramiento

5.1.3.1.2 PEDESTAL

El pedestal es el elemento encargado de transmitir las cargas recibidas por el conjunto placa-riostra al suelo base. Están fabricados en su totalidad de acero galvanizado. Definen la altura a la que se instala el suelo, mediante una rosca que permite regulaciones micrométricas del alzado final. Están formados por una base circular nervada, para evitar punzonamientos en el suelo base y asegurar un buen reparto de cargas. Sobre la base, va soldado un tubo circular

en el que se inserta un vástago con una contratuerca que asegura la inmovilidad del conjunto.

Los pedestales están sometidos a pruebas de resistencia mecánica, mediante prensas que comprueban su resistencia a la compresión y al pandeo, así como su resistencia a las condiciones ambientales.



Figura 6. Pedestal

- La base es redonda, de 93mm de diámetro, formada mediante estampación en frío del acero con un espesor de 15/10 mm. Está reforzada con 8 nervios para asegurar la rigidez estructural. Preparada la fijación mecánica mediante 4 taladros de Ø8,5mm y 4 taladros de Ø6,5mm
- El tubo de Ø22x1,5mm se fija a la base a presión. La variación en altura determina la altura mínima del pedestal.
- El sistema rosca+tornillo es un mecanismo de regulación micrométrico con regulación máxima de 50mm. Consta de una tuerca



o arandela y de un tornillo especial con paso M12 con un dispositivo de seguridad antidesprendimiento a la máxima regulación.

- El tubo de Ø25x1,2mm electrosoldado a la cabeza, funciona como guía del pedestal y además como protección del fuego. Otra función es que hace de guía a la cabeza durante su regulación y otorga una resistencia más notable al pie, con cargas tanto transversales como horizontales.
- La cabeza es cuadrada, de 80x80mm, con los ángulos redondeados y se fabrica mediante estampación en frío.
- La guarnición para la cabeza se realiza con material termoplástico con una dureza calculada para sostener el panel y amortiguar el ruido del pavimento elevado.

5.1.3.1.3 BALDOSAS

Están constituidas por un tablero de 600x600x35mm de forma trapezoidal truncada. El alma está constituida por un panel formado por aglomerado homogéneo de sulfato de calcio (CaSO_4) constituido de yeso anhidro y fibras celulósicas, de densidad 1400 kg/m³, canto perimetral negro, revestido por su cara superior por una lámina de HPL AC5 y por su cara inferior por una chapa de acero galvanizado (FeZn) de 1mm de espesor, con el fin de brindar soporte y estabilidad a la placa y evitar las posibles deformaciones originadas por la tensión que ejerce el recubrimiento.

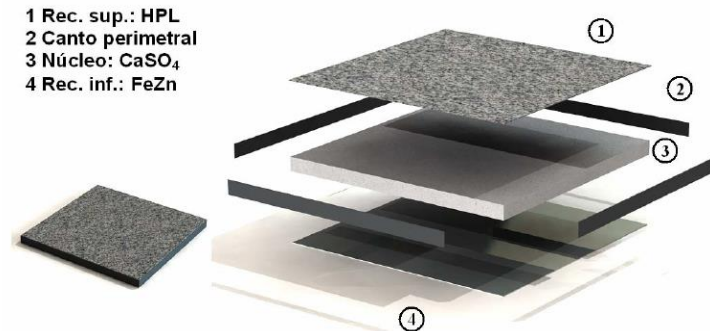


Figura 7. Baldosa para el suelo técnico

Se instalará un total de 47 m², para la totalidad del recinto CPD, dividido entre la sala de servidores y sala técnica, además existe una rampa en el pasillo, se propone la **marca DESMON, modelo DS-2**.

La altura total del suelo técnico será de 400mm, suficiente para albergar los conductos de cableado eléctrico. Además tiene que permitir la circulación del aire de climatización por impulsión por suelo técnico y el sistema de extinción y detección de incendios.

Se suministrarán 10 rejillas de 60cm x 60cm en el falso suelo para salida del aire de refrigeración. Su ubicación se determinará en función de la disposición del equipamiento.



Figura 8. Rejilla para falso suelo

Para evitar fugas del aire de climatización por los uniones con las bancadas de los elementos como cuadros eléctricos equipos de clima, UPS, etc., se instalará en todo el perímetro necesario un remate con plancha de espuma elastomérica tipo “Armaflex”

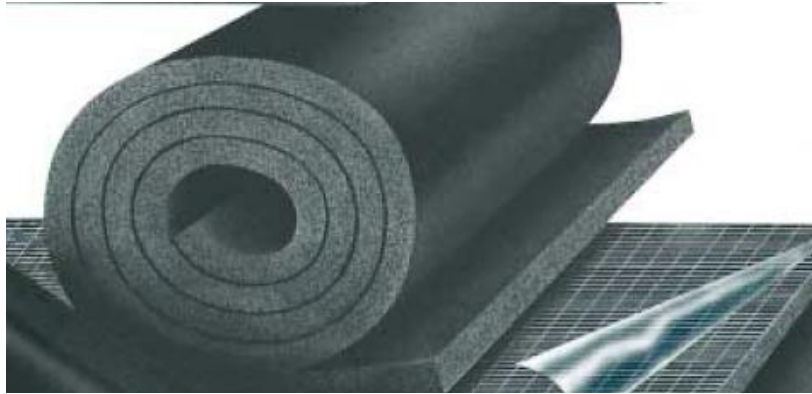


Figura 9. Plancha de espuma elastomérica tipo “Armaflex”

Con esta espuma se sellará todo el perímetro de las salas y el perímetro de todas las bancadas (SAI, CLIMA, CUADROS ELECTRICOS, ETC) de modo que se logre una perfecta estanqueidad frente a la salida de Aire en la unión con el remate del Suelo técnico.

5.1.3.1.4 RAMPAS

El CPD contará con una rampa de acceso para cubrir la diferencia de altura entre el exterior del recinto y cada una de las salas. Las características de la rampa serán las siguientes:

- Se realizará con estructura de madera u hormigón y soportará el peso de las máquinas que se instalen dentro del CPD.
- El acabado superior se hará con material rugoso y antideslizante.
- Antes y después de la rampa habrá una superficie plana de un metro para permitir alinear y girar las cargas.

- La pendiente de la rampa inferior al 12% para longitudes inferiores a 3 metros, del 10% para longitudes inferiores a 10m y del 8% para el resto de los casos.



Figura 10. Rampa de acceso

5.1.4 PUERTAS ACCESOS

Con el diseño considerado se requiere la instalación de 3 puertas:

- Entrada al recinto
- Entrada a la Sala Técnica
- Entrada a la Sala de Servidores.

El paso más desfavorable lo marca el pasillo de acceso al recinto por lo que las dimensiones de todas las puertas están condicionadas por dicha puerta.

Se instalarán puertas de 1 hoja más tarja, de la anchura máxima que permite el pasillo, máximo 1,10m de ancho incluyendo los marcos, en cuanto a la altura se requieren puertas de altura superior a lo estándar para permitir el paso de racks, equipos de climatización, etc., que debido a su peso y altura deberán introducirse en la sala con dispositivos móviles. La altura propuesta para las puertas será 2,40m, siendo puertas de dimensiones especiales.



SALA	Nº DE HOJAS	RF	DIMENSIONES
Entrada al recinto	1	90	1100mm X 2400mm
Entrada a la Sala Técnica	1	90	1100mm X 2400mm
Entrada a la Sala de Servidores	1	90	1100mm X 2400mm

Tabla 1. Dimensiones puertas instaladas

- Las puertas serán RF-90. No se recomienda la instalación de puertas con RF mayores de 90 puesto que su elevado peso resultaría incómodo para la operativa cotidiana de las personas y además con RF-90 se cumplen las normativas pertinentes.
- Las puertas cumplirán la normativa de protección contra incendios (cierre automático y resistencia al fuego de 90 minutos RF-90).
- El sentido de apertura de las puertas vendrá determinado por el cumplimiento de las normativas de evacuación de emergencia.
- En todo momento, se eliminarán las barreras arquitectónicas para permitir el acceso al personal discapacitado o en silla de ruedas.
- Los pasillos y rampas por donde se transporten los equipos serán diseñados para soportar el peso junto con los accesorios necesarios para su traslado, con la suficiente amplitud para realizar giros en las esquinas y entrar por medio de las puertas.
- La normativa que se tendrá siempre en cuenta será la siguiente:
 - R.D. 556/89. Medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios.
 - UNE 41500:2001 IN. Accesibilidad en la edificación y el urbanismo. Criterios generales de diseño.
 - UNE 41501:2002. Símbolo de accesibilidad para la movilidad. Reglas y grados de uso.
 - UNE 41520:2002. Accesibilidad en la edificación. Espacios de comunicación horizontal.

- UNE 41522:2002. Accesibilidad en la Edificación. Accesos a los edificios.

Las puertas que se instalarán en el centro de proceso de datos se ofertan de la marca **PADILLA FIRE DOORS**. Las características técnicas de las mismas se detallan a continuación:

- Marco de tres lados en acero de alta resistencia de 1,5 mm con alojamiento para junta de humos fríos, y tratamiento epoxi a color a definir polimerizada al horno.
- Hoja de chapa de acero galvanizado tipo skinpass, lacado o en PVC, con film de protección de 50 micras.
- Aislamiento de lana de roca del tipo Rockwool 180 kg/m³.
- Junta intumescente en marco, Norma DIN 3.5 x 30 mm.
- Bisagras homologadas NORMA DIN, dos con accionamiento por muelle resorte de cierre semiautomático.



Figura 11. Detalle de bisagra homologada norma DIN



Figura 12. Detalle cerradura norma DIN

- Cerradura NORMA DIN, cilindro llave patentado y totalmente mecanizada para instalación de cerradero eléctrico mediante el control de accesos.
- Manilla cortafuegos antienganche norma DIN, en poliamida ignífuga con alma de acero.



Figura 13. Detalle de manilla antienganche norma DIN



Figura 14. Detalle cilindro llave patentado

- Cuatro puntos antipalanca.
- El marco está provisto de 11 patas de anclaje hasta una medida máxima de 2m de anchura nominal. Por encima de dicha medida, el marco se suministra con 13 patas de anclaje. Las dimensiones de las patas de anclaje son L: 155xA:30xG:1,5 mm.
- Dos separadores, en cerradura y esquina inferior para su instalación.



Figura 15. Detalle de puntos antipalanca

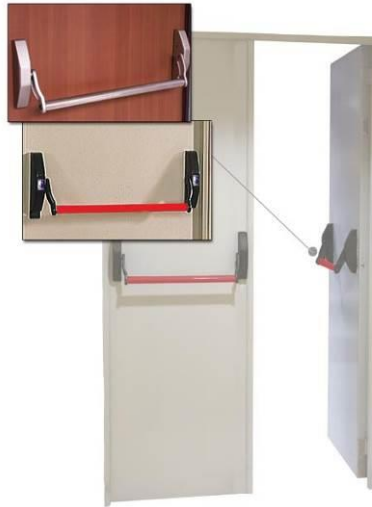


Figura 16. Detalle de barra antipánico

- Manilla por una cara y barra antipánico por la otra.

Las principales características del acabado para las puertas a instalar en los accesos al CPD son:


	DESCRIPCION
	<p>Tipo de Chapa: Acero DX-51 bajo en Carbono, galvanizado en continuo por inmersión en caliente para conformación en frío. según norma EN 10142.</p> <p>Recubrimiento: Galvanizado Z-100</p> <p>Acabado exterior: Pintura poliéster RAL 7035 con espesor de 12 a 15 micras y film de protección de 50 micras</p>
	CARACTERISTICAS TECNICAS
	<p>Aspecto: Pintura color grisacea sobre chapa galvanizada skinpass</p> <p>Ensayo de niebla salina: >240 horas</p> <p>Cámara humedostática: >500 horas</p>

Figura 17. Características del acabado de las puertas a instalar



5.2 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

El suministro eléctrico es imprescindible para el funcionamiento del CPD. La instalación eléctrica, junto con el aire acondicionado, es el principal punto de fallo en la infraestructura de un Data Center.

Los sistemas de energía en el CPD suelen suponer en torno al 65% de la inversión total que hay que realizar en el mismo, y además, es el sistema que más habitualmente provoca el paro de un CPD (fallos en el suministro, errores de diseño o averías en los cuadros, paradas de mantenimiento, etc...)

El diseño en el suministro de energía en el CPD es sencillo, y cumple, siempre que sea posible, estas reglas de diseño:

- Tendido de líneas eléctricas bajo el falso suelo. El cableado de datos y de fibra óptica será tendido siempre que sea posible sobre los bastidores, dejando el suelo libre para el sistema de climatización, salvo la canalización del sistema de cableado eléctrico.
- Doble acometida a las PDU de cada bastidor, y cada servidor o elemento enracado será alimentado desde dos PDU's independientes.
- Origen de cada línea en cuadros independientes, de modo que quedan dos circuitos completos por cada bastidor. El apagado equivocado de un circuito no provoca la parada del bastidor.
- Cada cuadro es alimentado por un conjunto independiente de SAI's.
- Grupo electrógeno para el respaldo de la acometida eléctrica, con el sistema de conmutación en el propio grupo, por ahorros en la inversión del cuadro general.

En la siguiente imagen se representa un esquema de la instalación eléctrica que se llevará a cabo en las dependencias del edificio desde el grupo

electrógeno y centro de transformación hasta los cuadros SAI's. El objetivo de este esquema es facilitar la comprensión de la memoria explicativa.

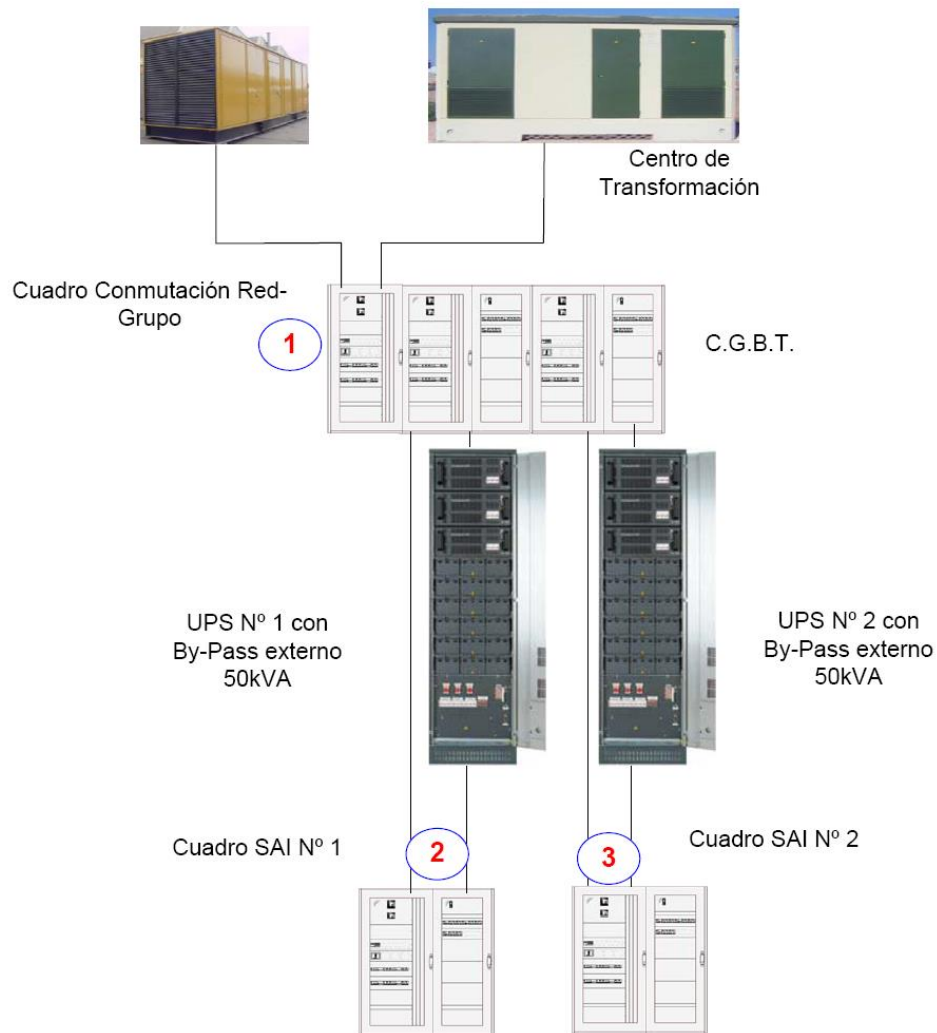


Figura 18. Esquema de la instalación eléctrica

5.2.1 DIMENSIONAMIENTO DE POTENCIA

Teniendo en cuenta la configuración diseñada para los SAIs (redundancia 2N) y la potencia de éstos (50 kVA), la potencia máxima instalable en equipos en el CPD será de $2 \times 50 \text{ kVA} / 2 \times 40 \text{ kW}$.



En condiciones normales, los SAIs funcionarán al 50% de carga. De esta forma, en caso de producirse un fallo en una de las ramas, la otra será capaz de asumir toda la carga del CPD.

Es recomendable que la carga de los SAIs no supere el 90%. Por tanto se considerará como potencia máxima instalable en equipos en salida de SAI 2 x 36 kW. Dado que en la Sala CPD como máximo podremos instalar 7 racks, entonces el consumo promedio por rack máximo será de 5,14 kW por rack.

Partiendo de ese valor de la potencia máxima de equipos, se procede a continuación a detallar el dimensionamiento de potencia para el resto de elementos de la instalación (Las alimentaciones eléctricas de las luminarias, unidades de climatización, central de incendios, el control de acceso y sistema de seguridad serán de red normal).

- Potencia máxima a instalar en cargas IT: 72 kW
- Potencia máxima demandada por los SAIs, incluyendo su rendimiento y la carga de baterías, central de incendios, control de acceso y cámaras de seguridad: 84 kW
- Potencia de usos varios, alumbrado y fuerza: 5,80 kW
- Potencia de los equipos de climatización y sus auxiliares correspondientes, incluyendo las sobrecargas en el arranque y considerando la redundancia n+1 en los equipos: 64 kW

La Potencia total demandada por el CPD es de 153,8 kW.

Este valor corresponde al valor máximo puntual que podrá tener el CPD al finalizar todas las instalaciones requeridas.



Este valor de Potencia, 153,8 kW, es el que se considerará para el cálculo de la acometida eléctrica al CPD y las protecciones eléctricas correspondientes.

Considerando un factor de potencia de 0,8 el máximo consumo posible de la instalación del CPD será de 123,04kVA.

Para el cálculo de la potencia requerida de Grupo electrógeno emplearemos un factor de desclasificación de 1,15. Este factor de sobredimensionado nos asegurará el correcto trabajo de la instalación teniendo en cuenta el nivel de distorsión armónica.

El CPD requerirá del grupo electrógeno, en situación de máxima carga, 141,5 kVA.

Se solicitará a los Servicios Generales del Edificio una reserva de potencia en la red de 141,5 kVA. Esta potencia solo se utilizará en picos máximos de consumo con el CPD a total capacidad de consumo.

5.2.2 ACOMETIDAS ELECTRICAS ALIMENTACIÓN DE RED/GRUPO

Desde un Cuadro Eléctrico del Edificio, a decidir por Servicios Generales, que disponga de alimentación automática de Red/Grupo se instalará una protección magnetotérmica de 4 x 250 A.

Tanto el Cuadro Red/Grupo de las instalaciones del Edificio, como el interruptor de protección o la propia acometida eléctrica, suponen puntos singulares de fallo para la instalación del CPD, al no disponer estos puntos de respaldo en caso de fallo.



El trazado de la acometida desde los Cuadros Generales del edificio hasta el CPD y desde el grupo electrógeno hasta el Cuadro de Acometida de CPD se realizará, en la medida de lo posible, por canalización independiente de otras instalaciones.

La intención es la de minimizar la posibilidad de que un incidente en otra instalación afecte a la acometida del CPD.

Se utilizará para las dos acometidas cable tipo RZ1-k libre de halógenos de aislamiento 0,6/1kV de la sección necesaria para cumplir con el REBT en función de la distancia de separación entre cuadros para mantener la caída de tensión dentro de los valores admisibles. Se instalará la marca GENERAL CABLE.

5.2.3 GRUPO ELECTRÓGENO

Como alimentación de emergencia, se instalará un grupo electrógeno independiente de los del Edificio. Este grupo dispone de una potencia de 150 kVA en servicio de emergencia.

El funcionamiento del grupo será automático, entrando en servicio cuando se produzca una desviación de los parámetros de red respecto a sus valores nominales.

Se instalará un cuadro de conmutación RED-GRUPO de modo que ante fallo del suministro eléctrico, se detectará y se dará la orden de arranque al grupo, dando paso a la energía generada cuando se reciba la señal de grupo estabilizado. La operativa contraria se realizará cuando retorne la energía desde el Centro de Transformación.

El arranque del grupo y su entrada con suministradores de potencia al sistema tendrá un tiempo máximo de 5 segundos, comprendiendo en este tiempo la detección del fallo, su comprobación, arranque, cierre de conmutaciones y suministro de energía.

El Cuadro de conmutación se instalará en el interior de la Sala Técnica del CPD formando parte de los cuadros eléctricos generales. Se describe más adelante en el apartado eléctrico de esta memoria.

El grupo electrógeno a instalar será de la marca CATERPILLAR y estará formado por un conjunto motor diésel PERKINS y generador OLYMPIAN, montados sobre bancada metálica común, incorporando los componentes que se describen según sus distintos sistemas.



Figura 19. Grupo electrógeno

5.2.4 ESQUEMA DE NEUTRO. PROTECCIÓN ANTE CONTACTOS INDIRECTOS

El esquema elegido es el TN-S.

Este sistema es el más recomendable para una instalación crítica.

En este esquema, el neutro del transformador y las masas de la instalación se conectan a la misma tierra pero utilizando conductores diferentes.

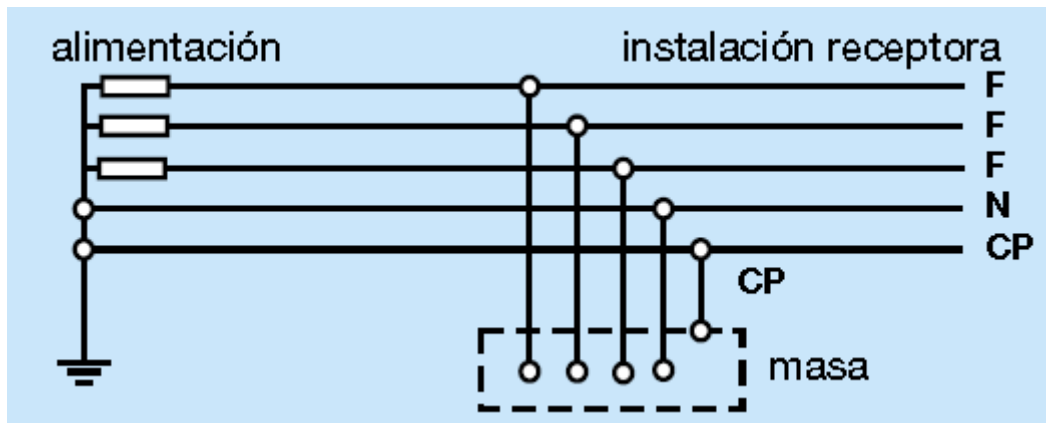


Figura 20. Esquema de neutro

Este tipo de esquema de neutro proporciona unas impedancias de defecto a tierra de valor bajo y, por lo tanto, elevada intensidad de falta, lo que permite la utilización de dispositivos magnetotérmicos para la protección ante los contactos indirectos y las faltas a tierra en general.

5.2.4.1 PROTECCIÓN ANTE CONTACTOS INDIRECTOS

Para la protección ante contactos indirectos es necesario tener en cuenta el sistema de neutro elegido en la instalación, según se indica en el apartado 1 de la instrucción ITC-BT08 del Reglamento de Baja Tensión.

De todas las posibles medidas a aplicar para la protección ante contactos indirectos indicadas en la instrucción ITC-BT-24, la única que puede asegurarse en todo momento en la instalación del CPD del Edificio es la protección por corte automático de la alimentación.

En un sistema de neutro del tipo TN, las intensidades de defecto circulan exclusivamente por conductores, por lo que los valores de impedancia del bucle de defecto son reducidos y, por tanto, las intensidades de defecto elevadas. Estas intensidades podrán ser detectadas por la mayoría de los interruptores automáticos.

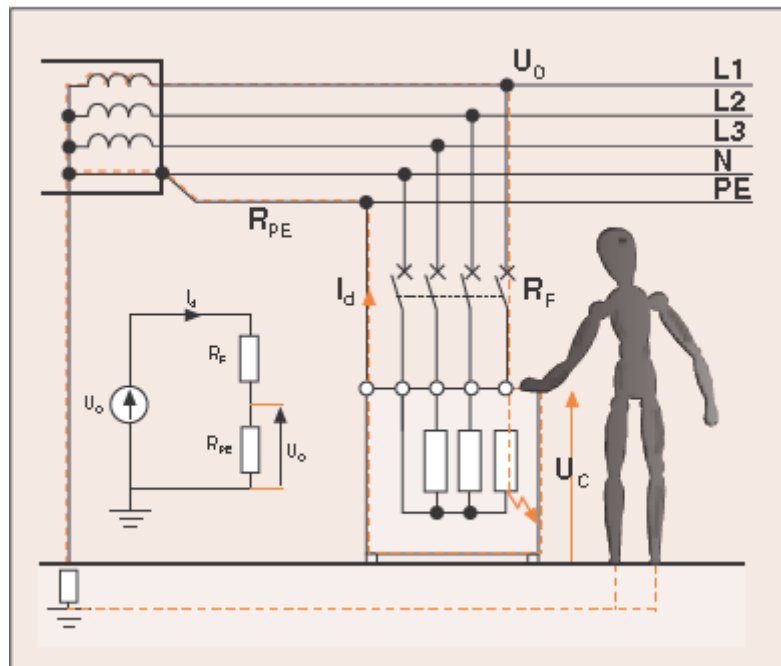


Figura 21. Protección ante contactos indirectos

Por lo tanto, la protección ante contactos indirectos en la instalación del CPD del Edificio se realizará mediante:

- La puesta a tierra de las masas,
- La utilización de interruptores automáticos capaces de intervenir ante las elevadas intensidades de defecto,
- La protección complementaria de interruptores diferenciales en los circuitos con alta impedancia.

5.2.4.2 ESTUDIO DE LAS PROTECCIONES FRENTE A CONTACTOS INDIRECTOS

5.2.4.2.1 CÁLCULO DE LA INTENSIDAD MÁXIMA DE DEFECTO (ID) PARA LOS CIRCUITOS DE LAS NUEVAS INSTALACIONES

En los sistemas de puesta a tierra TN-S, ante un defecto de aislamiento, la corriente de defecto I_d no está limitada más que por la impedancia de los cables del bucle de defecto.

El estudio se realiza empleando el método denominado convencional y recogido en la guía NF C 15- 105 parte C:

$$I_d = \frac{0.8 \cdot U_0 \cdot S_{fase}}{\rho \cdot (1 + m) \cdot L}$$

Donde:

- U_0 : 230V para sistemas tanto monofásicos o trifásicos de 400/230 V_{ac}.
- S_{fase} : sección del conductor de fase en mm²
- ρ : resistividad del cobre en condiciones normales (20°C) con un valor de 0,018 Ωm/mm².
- m : coeficiente que toma el valor 1 cuando el conductor de las fases es de igual sección que el de protección (S_{fase}/S_{pe}).
- L : longitud del conductor desde el cuadro eléctrico hasta el receptor en metros.

Para asegurar que la protección sea realmente efectiva, es necesario que el valor de la corriente de defecto I_d sea superior al umbral de funcionamiento instantáneo de la protección I_a . Esto es $I_d > I_a$.



5.2.4.2.2 COMPROBACIÓN DE LA LONGITUD MÁXIMA DE CABLES

Otro aspecto a comprobar para asegurar que los interruptores protegerán a las personas consiste en calcular la longitud máxima de cable permitida.

Con lo que la función anterior tomará la forma:

$$L_{m\acute{a}x} = \frac{0.8 \cdot U_0 \cdot S_{fase}}{\rho \cdot (1 + m) \cdot I_a}$$

Donde:

- U_0 : 230V para sistemas tanto monofásicos o trifásicos de 400/230 V_{ac}.
- S_{fase} : sección del conductor de fase en mm²
- ρ : resistividad del cobre en condiciones normales (20°C) con un valor de 0,018 Ω m/mm².
- m : coeficiente que toma el valor 1 cuando el conductor de las fases es de igual sección que el de protección (S_{fase}/S_{pe}).

5.2.5 CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

En caso de utilizar los dispositivos de protección contra sobreintensidades para la protección contra el choque eléctrico, deberá incorporarse conductor de protección, de sección adecuada, en la misma canalización que los conductores activos (Instrucción ITC-BT-18 Apartado 4).

Para cumplir este aspecto, todos los circuitos de potencia llevarán los conductores de protección junto a los de fase y, generalmente, serán de sección mitad que la de las fases.



En el caso de las alimentaciones finales, como son las alimentaciones a los equipos del CPD y los de climatización, dispondrán de conductor de protección dentro de la misma manguera y será de la misma sección que los conductores activos.

Se considera como origen de la instalación a estos efectos, el secundario del transformador de aislamiento.

Desde la barra de neutro del transformador, además de los conductores de neutro se tenderán los conductores de protección (a especificar a partir de la potencia del transformador) que discurrirán junto a los conductores activos (fases y neutro) y que acometerán sobre la barra de tierras del Cuadro General del CPD.

Dicha barra de tierras, de sección efectiva equivalente a la sección de los conductores de protección, compondrá la barra general de tierras del CPD acometiendo sobre ella la puesta a tierra general de las masas de baja tensión y los conductores de equipotencialización de las Salas.

A partir de esta barra general se distribuirán los conductores de protección correspondientes a cada una de las salidas.

Todas las alimentaciones al CPD que partan desde el Cuadro General, dispondrán del conductor de protección adecuado y serán tendidos junto a los conductores activos correspondientes.

En cada uno de los cuadros de rama, tanto generales como de salida de SAI y parciales de CPD, se dispondrá de una barra de tierras donde se conectarán todos los conductores de protección y de equipotencialización (suelo técnico de Salas, mallas de conductores de comunicaciones, etc.).



Además, por el exterior de las bandejas de distribución y fijado a ellas adecuadamente, se tenderá un conductor de cobre desnudo ($S=16 \text{ mm}^2$), asegurando la continuidad eléctrica de las canalizaciones.

De forma general, todas las bandejas metálicas se acompañarán de un conductor desnudo, tendido por su interior.

Además en las canalizaciones que discurran por el interior del CPD, desde el mencionado conductor desnudo se tenderán conductores que se conectarán con la estructura del suelo técnico.

Esta conexión se realizará cada cuatro pedestales del suelo técnico, formando junto a la propia estructura del suelo una rejilla de señal de referencia para los equipos IT.

5.2.6 CUADRO GENERAL DEL CPD

La distribución del suministro eléctrico en el CPD se consigue mediante la instalación de un cuadro del que saldrán las líneas a los diferentes equipos y receptores de la instalación.

Los consumos se distinguen entre normales y asociados a cargas críticas, es decir, se consideran como normales la toma de fuerza de usos varios, parte de la iluminación y la climatización. Las cargas críticas son las tomas de los equipos, la alimentación de los equipos de emergencia y la de los sistemas de protección contra incendios y seguridad.

Se instalará en la Sala Técnica del CPD, cuya ubicación se representa en los planos. Estarán formados por un Cuadro General de Baja Tensión (C.G.B.T.) y dos subcuadros SAI 1 y SAI 2.



En el CGBT se instala el sistema de conmutación automática entre la acometida de RED-GRUPO. Esta conmutación incorpora además de los dos interruptores de entrada, un automatismo de control de conmutación y del arranque del grupo electrógeno.

Se incorpora también un Analizador de Redes y un descargador de rayo y sobretensión.

Por otra parte, dispondrá de dos salidas para las unidades de climatización instaladas en la sala del CPD y en la sala Técnica.

Otras salidas dependientes del cuadro general, fuera de SAIs, serán las cargas de alumbrado, elementos del grupo electrógeno como la resistencia de caldeo y bomba de trasiego y usos varios.

También se incluirán las salidas de CCTV, Control de Accesos, Central de Incendios y Alarma y dependerán de SAIs.

Los armarios se colocarán sobre una bancada metálica de 400mm de altura correspondiente al nivel del suelo técnico. Las bancadas serán regulables en altura para una perfecta nivelación con dicho suelo.

El cuadro estará formado por envoltentes modulares enlazables, construido en chapa metálica pintada, conteniendo en su interior los embarrados de distribución, que serán de cobre, los elementos de seccionamiento, de protección, de medida, mando y control de acuerdo con las características técnicas reglamentarias.



El cuadro responderá a la denominación CS (conjunto de aparamenta de baja tensión de serie) de la norma UNE-EN 60439-1.

- Tipo: Metálico con puerta transparente.
- Composición:
 - o Envolvente en plancha galvanizada de espesor 1 mm mínimo.
 - o Chasis con perfil de 35 mm DIN 4627.
 - o Cuadro y tapa protectora en chapa electrozincada pintada.
 - o Puerta transparente.
- Montaje: Mural superficial sobre suelo
- Norma: Según norma UNE-EN 60439.1
- Grado de protección: UNE 2032
- Forma de separación: 2b según norma UNE-EN 60439.1
- Aparellaje BT: aparatos modulares y en caja moldeada hasta 630 A.

La línea de acometida al interruptor general del cuadro se realizará por la parte superior de la envolvente, mientras que las salidas se realizarán por la parte inferior y su conexión será mediante bornas.

Se muestra a continuación el alzado real del cuadro que se ha diseñado expresamente para este proyecto, conteniendo todos los interruptores automáticos, VIGI, analizadores, descargadores, etc., necesarios.

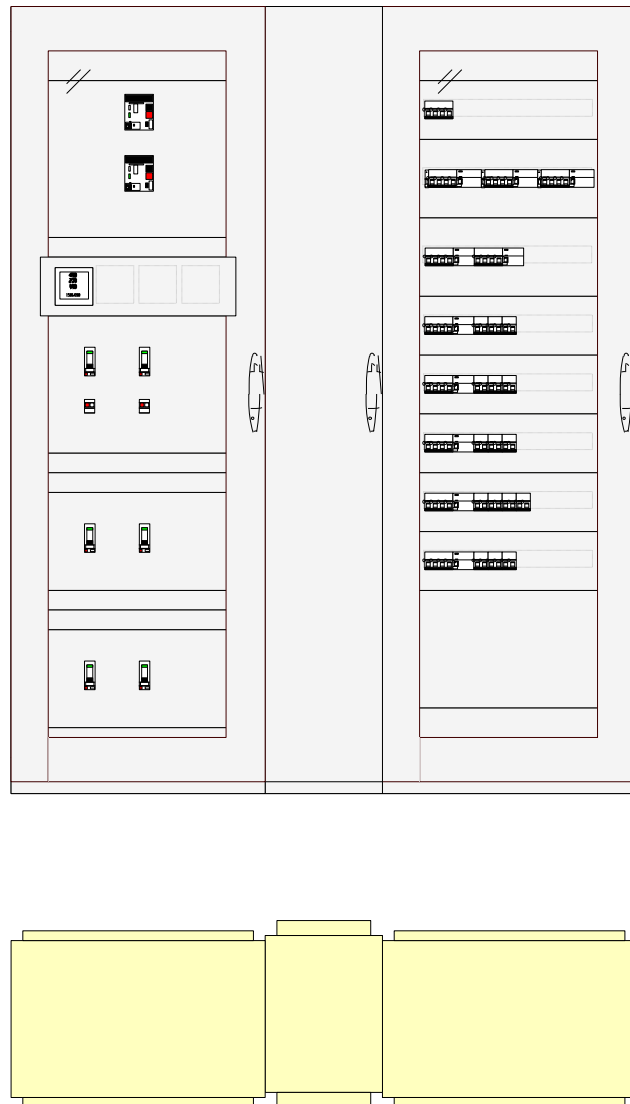


Figura 22. Alzado cuadros eléctricos

➤ CUADRO Nº 1: Se instalará en la Sala Técnica el Cuadro General de Baja Tensión (C.G.B.T.) con los siguientes servicios:

- Conmutación automática Red-Grupo
- 1ud. Analizador de redes
- 1ud. Descargador de sobretensión
- Salida a UPS nº 1
- By-pass externo al UPS nº 1



- Salida a UPS nº 2
- By-pass externo al UPS nº 2
- Salida a Unidad de Clima nº 1
- Salida a Unidad de Clima nº 2
- Salida a Unidad de Clima nº 3
- Salida a Unidad de Clima nº 4
- Salida a Unidad de Clima nº 5
- Salidas para alumbrado general y de emergencia
- 18 ud. Salidas tomas de corriente dobles de alimentación convencional de 16 Amperios

5.2.7 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA

Existen determinados equipos que precisan una tensión estabilizada, sin cortes de suministro, por lo que es necesario incorporar equipos de continuidad, es decir, equipos SAI con su correspondiente cuadro de distribución.

Se instalarán dos sistemas de alimentación ininterrumpida en la Sala Técnica, en el lugar indicado en los planos. Cada uno de los dos equipos se suministra con 2 módulos de 25 kVA y tendrá capacidad para ampliar hasta un total de 3 unidades.

Cada uno de los dos equipos tendrá en su interior instaladas baterías para proporcionar al sistema una autonomía de 6min.

Las características principales de los equipos son las siguientes:

- Entrada trifásica 3 x 400 / 230 V, con:
 - Factor de potencia a la entrada > 0,99
 - Distorsión armónica en corriente a la entrada < 3%
 - Forma de onda de corriente de entrada: senoidal



- Inversor trifásico 3 x 400 / 230 V, con:
 - o Distorsión armónica con carga no lineal < 3%
- Bypass electrónico y manual
- Equipo modular extraíble capaz de conectarse en paralelo con otros equipos de la misma serie sin necesidad de añadir ningún elemento adicional al SAI.
- Microprocesador para control y medidas
- Panel de control, señalización y alarmas
- Comunicación serie, a través de puerto RS232, contactos libres de tensión y posibilidad SNMP
- Dimensiones 550 x 1975 x 780mm (A x H x F),

En cuanto al cableado eléctrico, a los SAI's se instalará además de las entradas de red y by-pass propias del equipo, un by-pass externo, de modo que ante necesidades de la operativa eléctrica en la instalación se pueda prescindir totalmente de cualquiera de los dos equipos haciendo un by-pass externo.

Este by-pass es independiente y adicional al by-pass de mantenimiento que incorpora el equipo y se incluyen las protecciones eléctricas necesarias en los cuadros eléctricos.

Se instalará un by-pass externo independiente para cada unidad.

Los equipos dispondrán de los elementos para su monitorización tal y como solicita la Propiedad, como son tarjetas de contactos, tarjetas de red,...

Los equipos se instalarán sobre bancada metálica para transmitir el peso de los equipos al forjado y nunca al suelo técnico.

Los equipos reciben la energía eléctrica desde el cuadro General del CPD situado en la Sala Técnica y la salida de cada SAI se cableará a cada uno de los cuadro SAI's ("Cuadro SAI nº 1" y "Cuadro SAI nº 2") de un modo independiente para que incidencias en un equipo no afecte a la totalidad de los servicios.

Los dos equipos serán de la **marca NEWAVE**, modelo **Conceptpower Triple DPA 75**.



Figura 23. SAI NEWAVE Conceptpower Triple DPA 75

5.2.8 CUADROS DE DISTRIBUCIÓN DE SAIS

Cada sistema de SAIs alimentará a un cuadro de distribución (PDU A y PDU B), por lo que se instalarán dos cuadros iguales de SAI en Sala Técnica (Cuadro SAI nº 1 y Cuadro SAI nº 2).



Cada uno de estos dos cuadros se alimenta directamente de la salida de cada equipo SAI por lo que tendrán una energía limpia y acondicionada para el uso que se requiere, además de incorporar cada uno de ellos un interruptor para la realización de un by-pass externo.

Los cuadros de SAI dispondrán de los interruptores de salida a cada uno de los circuitos que alimentan a los receptores últimos (los regleteros de los Racks y Servidores) y, desde ellos, se distribuirá por bandeja bajo el suelo técnico todas las líneas a sus respectivos equipos.

Las acometidas desde el Cuadro General hasta cada uno de los Cuadros SAI se realizará por recorridos diferentes y desde cada Cuadro SAI hasta los Racks tampoco se compartirán bandejas ni pasillos, evitando cualquier cruzamiento entre las mismas líneas de A y de B.

Así conseguiremos evitar puntos singulares de fallo en la distribución eléctrica desde SAIs, que es el principal punto de suministro eléctrico del CPD.

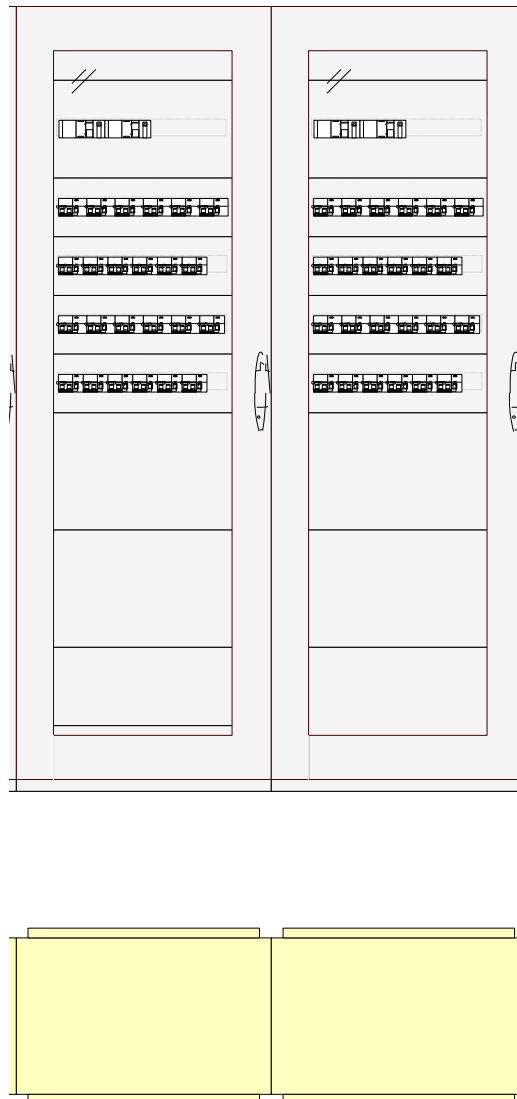


Figura 24. Cuadros de SAI

Desde estos cuadros se alimentarán los siguientes elementos

➤ CUADRO SAI N° 1 con los siguientes servicios:

- 1 ud. Interruptor General Cuadro SAI n° 1
- 9 ud. Salidas de 32 Amperios para líneas a Racks de la Sala de Servidores



- 10 ud. Salidas de 16 Amperios para líneas a Puestos de Trabajo Servicios SAI
- 5 ud. Salidas de 16 Amperios para líneas a Usos Varios Servicios SAI

➤ CUADRO SAI Nº 2 con los siguientes servicios:

- 1 ud. Interruptor General Cuadro SAI nº 2
- 9 ud. Salidas de 32 Amperios para líneas a Racks de la Sala de Servidores
- 10 ud. Salidas de 16 Amperios para líneas a Puestos de Trabajo Servicios SAI
- 5 ud. Salidas de 16 Amperios para líneas a Usos Varios Servicios SAI

Cada línea eléctrica de las diferentes salidas acabarán en bases GEWISS que se instalarán a un soporte horizontal 15 cm por debajo de la huella de suelo técnico de cada rack.

Cada cuadro estará formado por envolventes modulares enlazables, construido en chapa metálica pintada, conteniendo en su interior los embarrados de distribución, que serán de cobre, los elementos de seccionamiento, de protección, de medida, mando y control de acuerdo con las características técnicas reglamentarias.

Los cuadros responderán a la denominación CS (conjunto de aparamenta de baja tensión de serie) de la norma UNE-EN 60439-1.

- Tipo: Metálicos con puerta transparente.
- Composición:



- Envolvente en plancha galvanizada de espesor 1 mm mínimo.
- Chasis con perfil de 35 mm DIN 4627.
- Cuadro y tapa protectora en chapa electrozincada pintada.
- Puerta transparente.
- Montaje: Mural superficial sobre suelo técnico, tendrá que incluir la bancada metálica correspondiente
- para que sea independiente del suelo técnico sobreelevado de la Sala CPD, de acuerdo a lo
- especificado en otros documentos del proyecto.
- Norma: Según norma UNE-EN 60439.1
- Grado de protección: UNE 20324
- Forma de separación: 2b según norma UNE-EN 60439.1
- Aparellaje BT: aparatos modulares y en caja moldeada hasta 630 A.

La línea de acometida al interruptor general del cuadro se realizará por la parte superior de la envolvente, mientras que las salidas se realizarán por la parte inferior y su conexión será mediante bornas.

Las bornas de salida se instalarán en la parte inferior de la envolvente, identificando en todo momento el código del circuito correspondiente. Las bornas correspondientes a las reservas equipadas quedarán también instaladas.

Los cuadros dispondrán de protecciones instaladas como reservas.

Los cuadros dispondrán de repartidores de instalación rápida (tipo multiclip) para poder realizar ampliaciones en el cuadro sin necesidad de cortar tensión.

El cuadro dispondrá de una reserva de espacio del 25%.



El cableado interno de los cuadros se realizará con la misma sección y conductor (RZ1-K 0,6/1 kV) que el prescrito para las salidas.

Las características eléctricas de los cuadros serán las siguientes:

- Intensidad nominal: ≤ 63 A
- Tensión de empleo: ≤ 1.000 A
- Tensión de aislamiento: ≤ 1.000 A
- Corriente admisible de corta duración: ≤ 6 kA eff/1 s

Los elementos de protección de las salidas de los cuadros SAI serán interruptores automáticos magnetotérmicos modulares para mando y protección de circuitos contra sobrecargas y cortocircuitos, de las siguientes características:

- Calibres: de 16 a 32 A
- Tensión nominal: 230/400 Vc.a.
- Frecuencia: 50 Hz
- Poder de corte 4P ≥ 10 kA, 2P ≥ 6 kA

El calibre de las protecciones está indicado en la tabla de cálculos del apartado siguiente, Cableado Eléctrico.

5.2.9 CABLEADO ELÉCTRICO

Todos los cables de baja tensión tendrán conductores de cobre Clase 1 y 2 de UNE 21-022.

Los aislamientos y cubiertas serán de mezclas especiales que confieran al cable las características de ser:



- No propagador del incendio.
- De baja emisión de humos y gases tóxicos.
- De nula emisión de gases ácidos o corrosivos.
- Libre de halógenos.

Los circuitos de alimentación estarán formados por cables con conductor de cobre tipo UNE RZ1-K, 0,75 o 0,6/1 kV del tipo unipolar o multipolar según la aplicación y de sección adecuada para cumplir el reglamento electrotécnico de baja tensión. Los conductores irán tendidos en líneas generales sobre bandejas metálicas (perforadas o de varillas), tubos metálicos o PVC, en instalación empotrada.

Sus características técnicas serán:

➤ **RZ1-K 0,6/1 kV**

- Designación: RZ1
- Tensión: 0,6/1 kV
- Formación del conductor: Cobre recocido (clase 1 hasta 4 mm² y clase 2 para secciones mayores.
- Tipo de aislamiento: Gomas especiales de características similares a las del XLPE.
- Tipo de cubierta: Material termoestable, libre de halógenos y sin práctica emisión de humos tóxicos.
- Formación del cable: Multipolar o unipolar, (clase 1 o 2 según sección).
- Sección del conductor: Según tablas adjuntas.



- Normas: UNE 21.123, 20.432-1 y 3, 21.172-1 y 2, 21.147-1, 21.174, 21.098, 21.027-
- 9, 211002.
- Temperatura máxima en servicio permanente: 90 °C
- Temperatura máxima en corto-circuito: 250 °C

➤ **H07Z1 750V**

- Designación: 07V
- Tensión: 750 V
- Tipo de aislamiento: Poliolefina (Z1)
- Formación del cable: Unipolar
- Sección del conductor: Según tablas adjuntas.
- Normas: NE 21.123-4, 21.031, UNE 21.022, 21.027-9, 21.200-2
- Temperatura máxima en servicio permanente: 70 °C
- Temperatura máxima en corto-circuito: 160 °C

Todos los conductores de la instalación, incluyendo cableado de distribución a cuadros, alimentación a equipos, alumbrado y tomas de corriente estarán identificados con los colores del aislamiento según ITC-BT-19. Esta instrucción especifica los siguientes colores:

- Azul claro: para el conductor de neutro.
- Amarillo-verde: para el conductor de protección.
- Marrón, negro y gris: para los conductores de fase.

La elección de la sección de los conductores se realizará teniendo en cuenta que la intensidad máxima admisible sea superior a la intensidad nominal del circuito y que la caída de tensión se ajuste a los valores máximos establecidos por el R.E.B.T.



5.2.9.1 SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES DE ALUMBRADO (ALUMBRADO GENERAL, ALUMBRADO EMERGENCIA)

➤ Elección de la sección por Intensidad:

En los circuitos con lámparas fluorescentes el factor de potencia está corregido por la propia reactancia electrónica en cada pantalla y es prácticamente la unidad, por lo tanto la expresión que define la intensidad nominal del circuito es la siguiente:

$$I = \frac{P}{U}$$

Siendo:

I = Intensidad de corriente (A)

P = Potencia (W)

V = Tensión (V)

Elegimos la sección del conductor atendiendo a la intensidad nominal obtenida, cumpliendo con la norma UNE 20.460 -5-523.

➤ Justificación de la caída de tensión:

Según marca la instrucción ITC-BT-19, punto 2.2.2, la caída de tensión máxima permitida entre el origen de la instalación será del 4,5% para el alumbrado.

Para su cálculo emplearemos las siguientes expresiones:

Caída de Tensión:



$$C = 2 \cdot P \cdot \frac{L}{r} \cdot U \cdot S$$

Caída de Tensión porcentual:

$$e = C \cdot \frac{100}{230}$$

Siendo:

C = Caída de tensión (V)

e = Caída de tensión porcentual (%)

L = Longitud de la línea (m)

P = Potencia (W)

r = Conductividad del cobre

S = Sección del conductor

U = Tensión de alimentación

A este porcentaje debemos sumar la caída de tensión de la línea de distribución hasta el transformador. En ningún momento la suma de las caídas de tensión sobrepasará el 4,5%, valor admitido por el R.E.B.T.

5.2.9.2 SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES DE FUERZA

➤ Elección de la sección por Intensidad:

- Monofásica:

$$I = \frac{P}{U} \cdot \cos \varphi$$



- Trifásica:

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot U} \cdot \cos \varphi$$

Siendo:

I = Intensidad de corriente (A)

P = Potencia (W)

V = Tensión (V)

Cosφ = Factor de Potencia

Elegimos la sección del conductor atendiendo a la intensidad nominal obtenida, cumpliendo la norma UNE 20.460 -5-523.

➤ Justificación de la caída de tensión:

Según marca la instrucción ITC-BT-19, punto 2.2.2, la caída de tensión máxima permitida entre el origen de la instalación será del 6,5% para fuerza.

Para su cálculo emplearemos las siguientes expresiones:

- Monofásica:

Caída de Tensión:

$$C = 2 \cdot P \cdot \frac{L}{r} \cdot 230 \cdot S$$

Caída de Tensión porcentual:

$$e = C \cdot \frac{100}{230}$$



- Trifásico:

Caída de Tensión:

$$C = P \cdot \frac{L}{r} \cdot 400 \cdot S$$

Caída de Tensión porcentual:

$$e = C \cdot \frac{100}{400}$$

Siendo:

C = Caída de tensión (V)

e = Caída de tensión porcentual (%)

L = Longitud de la línea (m)

P = Potencia (W)

r = Conductividad del cobre

S = Sección del conductor

A este porcentaje debemos sumar la caída de tensión de la línea de distribución hasta el transformador. En ningún momento la suma de las caídas de tensión sobrepasará el 6,5%, valor admitido por el R.E.B.T.

El calibre de las protecciones así como de las líneas eléctricas de salida del Cuadro General está indicado en la siguiente tabla de cálculo:



Proyecto de ejecución de las instalaciones necesarias para la puesta en marcha de un centro de proceso de datos (CPD)

Designación del circuito			Características de la carga e instalación								Elección del cable y tipo de instalación								
Nombre línea	Máquina	Tensión (V)	Potencia (kW)	Coef.	Factor de Potencia	Longitud (m)	u% más	Tº Amb	Agrupación de circuitos	Nº circuitos agrupados	Conductor	Aislamiento	Suministro	Tipo de instalación	Sección (mm2)	Ib (A)	Iz (A)	u %	Cable a instalar
Acometida 1	CUADRO EDIFICIO A C.G.B.T	400	114	1	0,8	100	3	40	En una sup. Empotrados	1	Cu	Termoplástico	Trifásico	B	120	205,7	208	1,27	5x120
Acometida 2	GRUPO ELECTROGENO A C.G.B.T	400	114	1	0,8	100	3	40	En una sup. Empotrados	1	Cu	Termoplástico	Trifásico	B	120	205,7	208	1,27	5x120
S1	SAI 1	400	40	1	0,8	10	4,5	40	En una sup. Empotrados	2	Cu	Termoplástico	Trifásico	B	50	72,17	93,6	0,1	5x50
BP_S1	BYPASS SAI 1	400	40	1	0,8	40	4,5	40	En una sup. Empotrados	2	Cu	Termoplástico	Trifásico	B	50	72,17	93,6	0,1	5x50
S2	SAI 2	400	40	1	0,8	40	4,5	40	En una sup. Empotrados	2	Cu	Termoplástico	Trifásico	B	50	72,17	93,6	0,1	5x50
BP_S2	BYPASS SAI 2	400	40	1	0,8	40	4,5	40	En una sup. Empotrados	2	Cu	Termoplástico	Trifásico	B	50	72,17	93,6	0,1	5x50
AL4	EMERGENCIAS	230	0,7	1	1	25	4,5	40	En una sup. Empotrados	1	Cu	Termoplástico	Monofásico	B	1,5	3,04	15	0,34	3x1,5
AL1	ALUMBRADO S.SERVIDORES	230	0,7	1	1	30	4,5	40	En una sup. Empotrados	1	Cu	Termoplástico	Monofásico	B	1,5	3,04	15	1,02	3x1,5
AL2	ALUMBRADO S.SERVIDORES	230	0,7	1	1	30	4,5	40	En una sup. Empotrados	1	Cu	Termoplástico	Monofásico	B	1,5	3,04	15	1,02	3x1,5
AL3	ALUMBRADO S. TECNICA	230	0,7	1	1	15	4,5	40	En una sup. Empotrados	1	Cu	Termoplástico	Monofásico	B	1,5	3,04	15	0,51	3x1,5
RS_1	RESERVA	230			1								Monofásico						
RS_2	RESERVA	230			1								Monofásico						



Proyecto de ejecución de las instalaciones necesarias para la puesta en marcha de un centro de proceso de datos (CPD)

Designación del circuito			Características de la carga e instalación								Elección del cable y tipo de instalación								
Nombre línea	Máquina	Tensión (V)	Potencia (kW)	Coef.	Factor de Potencia	Longitud (m)	u% más	Tº Amb	Agrupación de circuitos	Nº circuitos agrupados	Conductor	Aislamiento	Suministro	Tipo de instalación	Sección (mm2)	Ib (A)	Iz (A)	u %	Cable a instalar
UV_1	USOS VARIOS	230	1	1	1	40	4,5	40	En una sup. Empotrados	1	Cu	Termoplástico	Monofásico	B	2,5	4,35	21	1,17	3x2,5
RS_3	RESERVA	230			1								Monofásico						
RS_4	RESERVA	230			1								Monofásico						
UV_2	USOS VARIOS	230	1	1	1	40	4,5	40	En una sup. Empotrados	1	Cu	Termoplástico	Monofásico	B	2,5	4,35	21	1,17	3x2,5
CL1	CLIMA 1 S.SERVIDORES	400	26,6	1	0,8	15	4,5	40	En una sup. Empotrados	5	Cu	Termoplástico	Trifásico	B	50	47,99	70,2	0,1	5x50
CL2	CLIMA 2 S.SERVIDORES	400	26,6	1	0,8	15	4,5	40	En una sup. Empotrados	5	Cu	Termoplástico	Trifásico	B	50	47,99	70,2	0,1	5x50
CL3	CLIMA 3 S.SERVIDORES	400	26,6	1	0,8	15	4,5	40	En una sup. Empotrados	5	Cu	Termoplástico	Trifásico	B	50	47,99	70,2	0,1	5x50
CL4	CLIMA 1 S.TECNICA	400	7,6	1	0,8	12	4,5	40	En una sup. Empotrados	5	Cu	Termoplástico	Trifásico	B	50	13,71	70,2	0,02	5x50
CL5	CLIMA 2 S.TECNICA	400	7,6	1	0,8	12	4,5	40	En una sup. Empotrados	5	Cu	Termoplástico	Trifásico	B	50	13,71	70,2	0,02	5x50
1A/R	RACK 1	230	5	1	1	25	4,5	40	En una sup. Empotrados	3	Cu	Termoplástico	Monofásico	B	6	21,74	25,2	1,64	3x6
2A/S	RACK 2	230	5	1	1	25	4,5	40	En una sup. Empotrados	3	Cu	Termoplástico	Monofásico	B	6	21,74	25,2	1,64	3x6
3A/T	RACK 3	230	5	1	1	25	4,5	40	En una sup. Empotrados	3	Cu	Termoplástico	Monofásico	B	6	21,74	25,2	1,64	3x6



Proyecto de ejecución de las instalaciones necesarias para la puesta en marcha de un centro de proceso de datos (CPD)

Designación del circuito			Características de la carga e instalación								Elección del cable y tipo de instalación								
Nombre línea	Máquina	Tensión (V)	Potencia (kW)	Coef.	Factor de Potencia	Longitud (m)	u% más	Tº Amb	Agrupación de circuitos	Nº circuitos agrupados	Conductor	Aislamiento	Suministro	Tipo de instalación	Sección (mm2)	Ib (A)	Iz (A)	u %	Cable a instalar
4A/R	RACK 4	230	5	1	1	25	4,5	40	En una sup. Empotrados	3	Cu	Termoplástico	Monofásico	B	6	21,74	25,2	1,64	3x6
5A/S	RACK 5	230	5	1	1	25	4,5	40	En una sup. Empotrados	3	Cu	Termoplástico	Monofásico	B	6	21,74	25,2	1,64	3x6
6A/T	RACK 6	230	5	1	1	25	4,5	40	En una sup. Empotrados	3	Cu	Termoplástico	Monofásico	B	6	21,74	25,2	1,64	3x6
1ARP/R	RACK 1 PLANTA	230	5	1	1	25	4,5	40	En una sup. Empotrados	3	Cu	Termoplástico	Monofásico	B	6	21,74	25,2	1,64	3x6
2ARP/S	RACK 2 PLANTA	230	5	1	1	25	4,5	40	En una sup. Empotrados	3	Cu	Termoplástico	Monofásico	B	6	21,74	25,2	1,64	3x6
3ARP/T	RACK 3 PLANTA	230	5	1	1	25	4,5	40	En una sup. Empotrados	3	Cu	Termoplástico	Monofásico	B	6	21,74	25,2	1,64	3x6
CCTV/R	CCTV	230	1	1	1	8	4,5	40	En una sup. Empotrados	3	Cu	Termoplástico	Monofásico	B	1,5	4,35	15	0,39	3x1,5
PCI/S	C. INCENDIOS	230	1	1	1	12	4,5	40	En una sup. Empotrados	3	Cu	Termoplástico	Monofásico	B	1,5	4,35	15	0,59	3x1,5
PI1/T	PUESTO INFORMATICO 1	230	2,5	1	1	8	4,5	40	En una sup. Empotrados	4	Cu	Termoplástico	Monofásico	B	2,5	10,87	13,65	0,64	3x2,5
7A/R	RACK 7	230	5	1	1	25	4,5	40	En una sup. Empotrados	3	Cu	Termoplástico	Monofásico	B	6	21,74	25,2	1,64	3x6
8A/S	RACK 8	230	5	1	1	25	4,5	40	En una sup. Empotrados	3	Cu	Termoplástico	Monofásico	B	6	21,74	25,2	1,64	3x6
9A/T	RACK 9	230	5	1	1	25	4,5	40	En una sup. Empotrados	3	Cu	Termoplástico	Monofásico	B	6	21,74	25,2	1,64	3x6



Proyecto de ejecución de las instalaciones necesarias para
la puesta en marcha de un centro de proceso de datos (CPD)

Designación del circuito			Características de la carga e instalación								Elección del cable y tipo de instalación								
Nombre línea	Máquina	Tensión (V)	Potencia (kW)	Coef.	Factor de Potencia	Longitud (m)	u% más	Tº Amb	Agrupación de circuitos	Nº circuitos agrupados	Conductor	Aislamiento	Suministro	Tipo de instalación	Sección (mm2)	Ib (A)	Iz (A)	u %	Cable a instalar
10A/R	RACK 10	230	5	1	1	25	4,5	40	En una sup. Empotrados	3	Cu	Termoplástico	Monofásico	B	6	21,74	25,2	1,64	3x6
11A/S	RACK 11	230	5	1	1	25	4,5	40	En una sup. Empotrados	3	Cu	Termoplástico	Monofásico	B	6	21,74	25,2	1,64	3x6
4ARP/T	RACK 4 PLANTA	230	5	1	1	25	4,5	40	En una sup. Empotrados	3	Cu	Termoplástico	Monofásico	B	6	21,74	25,2	1,64	3x6
5ARP/R	RACK 5 PLANTA	230	5	1	1	25	4,5	40	En una sup. Empotrados	3	Cu	Termoplástico	Monofásico	B	6	21,74	25,2	1,64	3x6
6ARP/S	RACK 6 PLANTA	230	5	1	1	25	4,5	40	En una sup. Empotrados	3	Cu	Termoplástico	Monofásico	B	6	21,74	25,2	1,64	3x6
7ARP/T	RACK 7 PLANTA	230	5	1	1	25	4,5	40	En una sup. Empotrados	3	Cu	Termoplástico	Monofásico	B	6	21,74	25,2	1,64	3x6
CCA/R	CCAA	230	1	1	1	15	4,5	40	En una sup. Empotrados	3	Cu	Termoplástico	Monofásico	B	1,5	4,35	15	0,59	3x1,5
PI2/S	PUESTO INFORMATICO 2	230	2,5	1	1	8	4,5	40	En una sup. Empotrados	4	Cu	Termoplástico	Monofásico	B	2,5	10,87	13,65	0,64	3x2,5
3RES/T	RESERVA	230			1					3			Monofásico						
1B/R	RACK 1	230	5	1	1	25	4,5	40	En una sup. Empotrados	3	Cu	Termoplástico	Monofásico	B	6	21,74	25,2	1,64	3x6
2B/S	RACK 2	230	5	1	1	25	4,5	40	En una sup. Empotrados	3	Cu	Termoplástico	Monofásico	B	6	21,74	25,2	1,64	3x6
3B/T	RACK 3	230	5	1	1	25	4,5	40	En una sup. Empotrados	3	Cu	Termoplástico	Monofásico	B	6	21,74	25,2	1,64	3x6



Proyecto de ejecución de las instalaciones necesarias para la puesta en marcha de un centro de proceso de datos (CPD)

Designación del circuito			Características de la carga e instalación								Elección del cable y tipo de instalación								
Nombre línea	Máquina	Tensión (V)	Potencia (kW)	Coef.	Factor de Potencia	Longitud (m)	u% más	Tº Amb	Agrupación de circuitos	Nº circuitos agrupados	Conductor	Aislamiento	Suministro	Tipo de instalación	Sección (mm2)	Ib (A)	Iz (A)	u %	Cable a instalar
4B/R	RACK 4	230	5	1	1	25	4,5	40	En una sup. Empotrados	3	Cu	Termoplástico	Monofásico	B	6	21,74	25,2	1,64	3x6
5B/S	RACK 5	230	5	1	1	25	4,5	40	En una sup. Empotrados	3	Cu	Termoplástico	Monofásico	B	6	21,74	25,2	1,64	3x6
6B/T	RACK 6	230	5	1	1	25	4,5	40	En una sup. Empotrados	3	Cu	Termoplástico	Monofásico	B	6	21,74	25,2	1,64	3x6
1BRP/R	RACK 1 PLANTA	230	5	1	1	25	4,5	40	En una sup. Empotrados	3	Cu	Termoplástico	Monofásico	B	6	21,74	25,2	1,64	3x6
2BRP/S	RACK 2 PLANTA	230	5	1	1	25	4,5	40	En una sup. Empotrados	3	Cu	Termoplástico	Monofásico	B	6	21,74	25,2	1,64	3x6
3BRP/T	RACK 3 PLANTA	230	5	1	1	25	4,5	40	En una sup. Empotrados	3	Cu	Termoplástico	Monofásico	B	6	21,74	25,2	1,64	3x6
PI3/R	PUESTO INFORMATICO 3	230	2,5	1	1	8	4,5	40	En una sup. Empotrados	4	Cu	Termoplástico	Monofásico	B	2,5	10,87	13,65	0,64	3x2,5
5RES/S	RESERVA	230			1								Monofásico						
6RES/T	RESERVA	230			1								Monofásico						
7B/R	RACK 7	230	5	1	1	25	4,5	40	En una sup. Empotrados	3	Cu	Termoplástico	Monofásico	B	6	21,74	25,2	1,64	3x6
8B/S	RACK 8	230	5	1	1	25	4,5	40	En una sup. Empotrados	3	Cu	Termoplástico	Monofásico	B	6	21,74	25,2	1,64	3x6
9B/T	RACK 9	230	5	1	1	25	4,5	40	En una sup. Empotrados	3	Cu	Termoplástico	Monofásico	B	6	21,74	25,2	1,64	3x6



Proyecto de ejecución de las instalaciones necesarias para la puesta en marcha de un centro de proceso de datos (CPD)

Designación del circuito			Características de la carga e instalación								Elección del cable y tipo de instalación								
Nombre línea	Máquina	Tensión (V)	Potencia (kW)	Coef.	Factor de Potencia	Longitud (m)	u% más	Tº Amb	Agrupación de circuitos	Nº circuitos agrupados	Conductor	Aislamiento	Suministro	Tipo de instalación	Sección (mm2)	Ib (A)	Iz (A)	u %	Cable a instalar
10B/R	RACK 10	230	5	1	1	25	4,5	40	En una sup. Empotrados	3	Cu	Termoplástico	Monofásico	B	6	21,74	25,2	1,64	3x6
11B/S	RACK 11	230	5	1	1	25	4,5	40	En una sup. Empotrados	3	Cu	Termoplástico	Monofásico	B	6	21,74	25,2	1,64	3x6
4BRP/T	RACK 4 PLANTA	230	5	1	1	25	4,5	40	En una sup. Empotrados	3	Cu	Termoplástico	Monofásico	B	6	21,74	25,2	1,64	3x6
5BRP/R	RACK 5 PLANTA	230	5	1	1	25	4,5	40	En una sup. Empotrados	3	Cu	Termoplástico	Monofásico	B	6	21,74	25,2	1,64	3x6
6BRP/S	RACK 6 PLANTA	230	5	1	1	25	4,5	40	En una sup. Empotrados	3	Cu	Termoplástico	Monofásico	B	6	21,74	25,2	1,64	3x6
7BRP/T	RACK 7 PLANTA	230	5	1	1	25	4,5	40	En una sup. Empotrados	3	Cu	Termoplástico	Monofásico	B	6	21,74	25,2	1,64	3x6
PI4/R	PUESTO INFORMATICO 4	230	2,5	1	1	8	4,5	40	En una sup. Empotrados	4	Cu	Termoplástico	Monofásico	B	2,5	10,87	13,65	0,64	3x2,5
8RES/T	RESERVA	230			1								Monofásico						
9RES/T	RESERVA	230			1								Monofásico						

Tabla 2. Cálculo de sección de líneas eléctricas



El tendido de todas las anteriores líneas de cableado sobre las bandejas seguirá las líneas paralelas a la edificación, siempre que sea posible, discurriendo siempre por áreas de uso común y respetando las separaciones mínimas con respecto a otras instalaciones.

Se tomarán las precauciones necesarias para procurar que el cable no sufra golpes, rozaduras, pinchazos, ni tampoco esfuerzos importantes, ni de tensión, ni de flexión, ni de tracción.

Durante el tendido hay que evitar las dobladuras del cable debidas a la formación de bucles, a curvas demasiado fuertes en el trazado, a rodillos mal colocados en las curvas, a irregularidades de tiro y frenado, etc...

Para facilitar la identificación de circuitos por parte de los técnicos del Edificio, los cables que se instalarán llevarán rótulos identificativos indelebiles:

- en los dos extremos
- cada 30 metros en tramos rectos
- en curvas, pasos y derivaciones

Una vez instalado el cable se limpiarán todas las bandejas que se hayan manipulado, para dejarlas en perfecto estado.

El cableado será de la marca GENERAL CABLE, concretamente de tipo EXZHELLENT XXI.

Las características de este tipo de cableado a nivel general para todas las secciones son las siguientes:



- Destinada para instalaciones de alta seguridad ante el fuego y sus efectos destructivos.
- Su utilización es fundamental en locales de concentración pública, línea general de alimentación, derivaciones individuales, cableado de cuadros y centralización de contadores. Así lo establece el recientemente aprobado Reglamento de Baja Tensión 2002, como de obligado cumplimiento.
- Los EXZHELLENT XXI, son cables no propagadores del incendio, no emiten halógenos (por tanto tienen reducida toxicidad y corrosividad) y los humos que pudieran emitir serían traslúcidos.
- Tienen una apreciable reducción del monóxido de carbono (CO).
- La serie de cables GENLIS de General Cable ha sido y es el producto más deslizante del mercado, como se ha demostrado. Pues bien, con la serie EXZHELLENT XXI han conseguido superar esta característica reduciéndola todavía más, llegando en algunos casos hasta el 50% de esfuerzo. Esta condición está especialmente destinada a reducir el trabajo y esfuerzo del utilizador.
- Gran flexibilidad y manejabilidad.

5.2.10 DISTRIBUCIÓN A EQUIPOS

5.2.10.1 TOMAS DE CORRIENTE

Las diferentes líneas eléctricas que se han explicado anteriormente acabarán con tomas de corriente y éstas variarán en función del cableado que se vaya a tender sobre las bandejas.

➤ ALIMENTACIÓN DE SAI

- 18 cajas tipo Gewiss con dos tomas de corriente 2P+TT 32A tipo Shucko para líneas eléctricas de alimentación monofásicas instaladas en la Sala de Servidores.

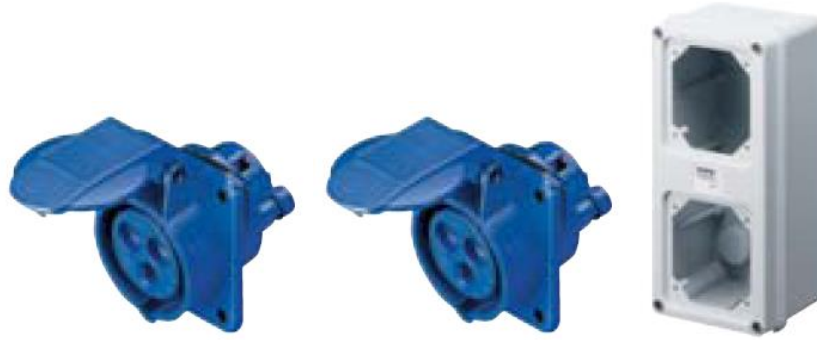


Figura 25. Tomas de corriente GEWISS

Todas las cajas GEWISS, se instalaran sobre carril perforado de modo que se evite su contacto directo con el suelo.

Cada Rack recibe energía desde 2 cuadros eléctricos SAI's diferentes, se instalará en cada posición Rack 2 cajas de superficie con 2 tomas CETAC cada una de ellas.

- 12 PDU con veintiuna (21) tomas de corriente IEC-320-C13 y tres (3) tomas de corriente IEC-320-C19.

Cada Rack se suministrará equipado con 2 PDU. Cada una de estas PDU se conecta a una de las cajas de superficie y por tanto recibirá energía desde cuadros SAI diferente, de este modo se logra una redundancia en el suministro eléctrico.

La interfaz consiste en una pantalla digital que muestra el consumo total de corriente de la Rack PDU.

El cable de alimentación tiene una longitud de 3,05 metros y termina en un conector IEC-309, de 230 V y 32 A.



Figura 26.PDU

➤ ALIMENTACIÓN DE USOS VARIOS

- 5 bases de enchufe monofásicas 10/16 A+T estanca, serie CIMA de SIMON para la alimentación eléctrica de usos varios, formadas por 2 tomas SAI, 2 tomas red normal y 4 tomas de datos, en caja de superficie de color blanco. Se instalarán en la pared de la Sala Técnica (2 Bases) y en la de Servidores (3 bases) para usos varios.



Figura 27.Bases de enchufes en caja de superficie CIMA

- 4 bases de enchufe monofásicas 10/16 A+T estanca, serie CIMA de SIMON para la alimentación eléctrica de usos varios, formadas por 2 tomas SAI, 2 tomas red normal y 4 tomas de datos, en caja de suelo de color blanco. Se instalarán en los puestos de trabajo de la Zona de Informática en la Sala Técnica.



Figura 28. Bases de enchufes en caja de suelo CIMA

5.2.11 CANALIZACIONES

Todo el cableado de energía del CPD se va a instalar sobre bandejas en el Suelo Técnico y el cableado de datos por bandejas aéreas. Las bandejas serán de la marca REJIBAND.

5.2.11.1 BANDEJAS DE DISTRIBUCIÓN CABLEADO ELECTRICO

El tendido de los conductores se realizará por bandejas de rejilla, para mejorar la ventilación y facilitar la instalación de las ampliaciones, situadas bajo el suelo técnico.

El recorrido de las bandejas está indicado en el correspondiente plano, según se ha indicado anteriormente no se pueden realizar cruces ni compartir recorridos las acometidas de A y de B.

Para asegurar la continuidad eléctrica todos los tramos de bandejas irán unidos entre sí y puestos a tierra mediante un conductor bicolor de 16 mm² de



sección. El conductor de protección se conectará a la barra de tierras del cuadro correspondiente.

La estructura del suelo técnico también se pondrá a tierra mediante un conductor amarrado a una de cada cuatro patas del suelo técnico. A su vez, ese conductor se conectará a la bandeja de distribución más próxima.

5.2.11.2 BANDEJAS DE DISTRIBUCIÓN CABLEADO DE DATOS

Todos los circuitos de datos (UTP, coaxial o fibra óptica) discurrirán por bandejas suspendidas del techo.

De este modo el suelo técnico quedará más libre consiguiendo una climatización más óptima y de menor consumo eléctrico en la sala.

Además no será necesario levantar losetas de suelo técnico para realizar ampliaciones de cableado de datos, consiguiendo de este modo una reducción en los tiempos de trabajo y menor consumo eléctrico en las máquinas de climatización.

Se instalará un tramo de bandeja de rejilla de manera vertical desde cada rack hasta las bandejas horizontales. Esta bandeja no se apoyará en los racks.

5.2.11.3 TIPOS DE BANDEJAS A INSTALAR

Las secciones que se van a instalar en el CPD son las siguientes:

- Bandeja Rejiband de 100x60mm para suministro eléctrico por suelo técnico.



- Bandeja Rejiband de 300x60mm para suministro eléctrico por suelo técnico.
- Bandeja Rejiband de 500x60mm para suministro eléctrico por suelo técnico.
- Bandeja PEMSABAND de 300x60mm para suministro eléctrico aérea
- Bandeja Rejiband de 300x60mm para cableado de datos aérea.
- Bandeja Rejiband de 500x60mm para cableado de datos aérea.

A continuación se muestra un listado de sus principales características

5.2.11.3.1 BANDEJA REJIBAND

- Las bandejas son de varillas de acero electrosoldadas, con borde de seguridad que evita daños a las personas y a los cables.
- Fácil manipulación, su sistema “cortar, doblar y unir” permite adaptarse fácilmente a cada instalación y proporciona un ahorro de montaje superior al 30%.
- Es ligera, ofrece la máxima ventilación y limpieza, proporciona gran resistencia y elasticidad y permite la construcción de accesorios en obra.
- Dispone de una amplísima gama de accesorios: soportes Click, Omega, reforzados, sistemas para salida de fibra óptica... así como diferentes acabados/materiales: electrozincado, galvanizado en caliente, acero inoxidable AISI 304 y 316.
- La bandeja Rejiband dispone de un sistema de montaje específico para instalaciones bajo falso suelo. Este sistema permite una rápida, flexible y fácil instalación, garantizando la máxima limpieza y ventilación.

Rejiband falso suelo

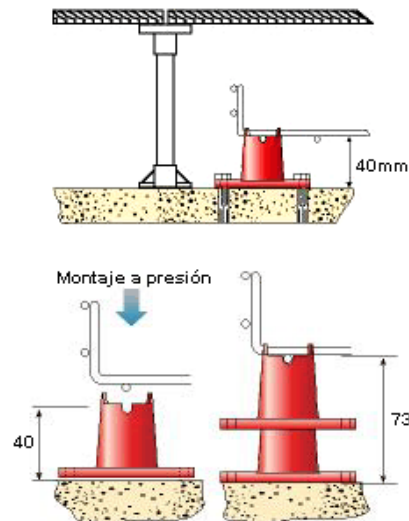


Figura 29. Montaje de las bandejas en Suelo Técnico

- Longitud de la sección 3m.

Rejiband 60

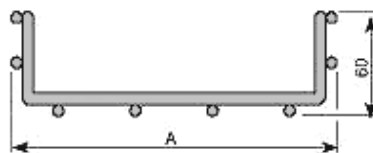
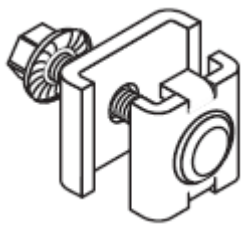
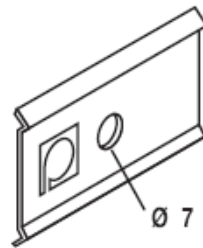


Figura 30.

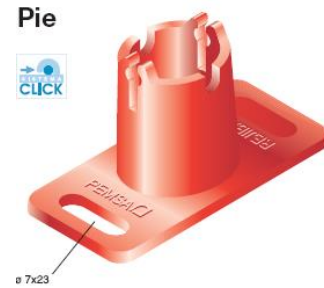
A continuación se muestran algunos de los detalles de los accesorios que se usarán para montar las bandejas.



Unión reforzada



Unión Lateral



Pie de montaje en suelo técnico

Figura 31. Accesorios para el montaje de las bandejas

Para la instalación, fijación, unión y creación de curvas con las bandejas, siempre seguirá las instrucciones proporcionadas por el fabricante (PEMSA) y usará entre otras las siguientes herramientas:

- Tenazas de corte asimétrico
- Pies
- Uniones reforzadas
- Salida de tubos
- Bornas de tierra
- Suspensión Central
- Placa de Unión
- Fijación
- Multiunión
- Suspensión central
- Adhesivo de pie

5.2.11.3.2 BANDEJA PEMSABAND

Todo el cableado se instalará sobre bandeja metálica con tapa de dimensiones 400x60mm que discurrirá por los recorridos necesarios para comunicar el origen y el final de la acometida.

Las características de la bandeja son las siguientes:

- Material: chapa de acero con borde de seguridad perfilado
- Galvanizada en caliente (UNE-EN-ISO 1461): protección contra la oxidación en ambiente agresivo.
- Peso: 4,99 kg/m.
- Temperatura de trabajo: -50°C / $+150^{\circ}\text{C}$.
- Tapa encastrable a presión sin tornillos ni grapas.

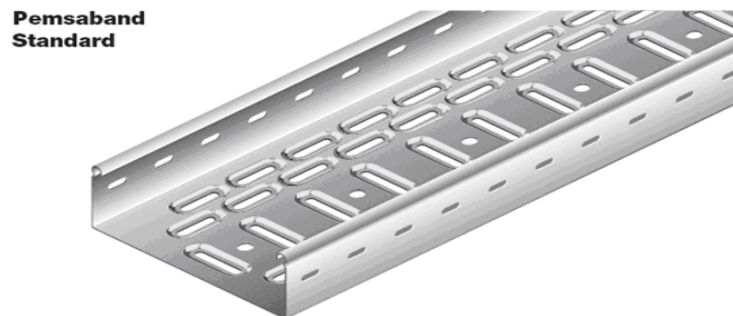


Figura 32. Bandeja metálica

Estas bandejas de chapa de acero llevarán tapa recta PEMSABAND, de las siguientes características:

- Material: chapa de acero con borde de seguridad perfilado
- Galvanizada en caliente (UNE-EN-ISO 1461): protección contra la oxidación en ambiente agresivo.
- Peso: 4,54 kg/m.
- Temperatura de trabajo: -50°C / $+150^{\circ}\text{C}$.

Tapa

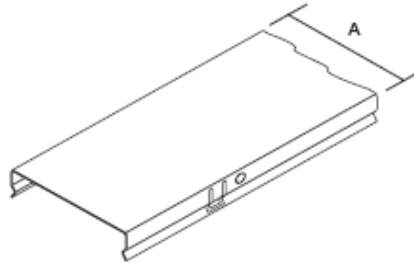


Figura 33.Tapa recta PEMSABAND

5.2.11.3.3 BANDEJA UNEX

Para la canalización del cableado de voz y datos sobre pared se utilizará bandeja marca UNEX de las siguientes características:

- Dimensiones: 300x60mm.
- Material: PVC.
- Tipo: bandeja perforada.
- Protección contra impactos: 10 J según EN 61537.
- Seguridad ante el fuego: hilo incandescente a 960° C, no propagadora de la llama, clase M1, según UNE 23727

Estas bandejas llevarán cubierta de 300mm de PVC y clase de reacción al fuego M1.

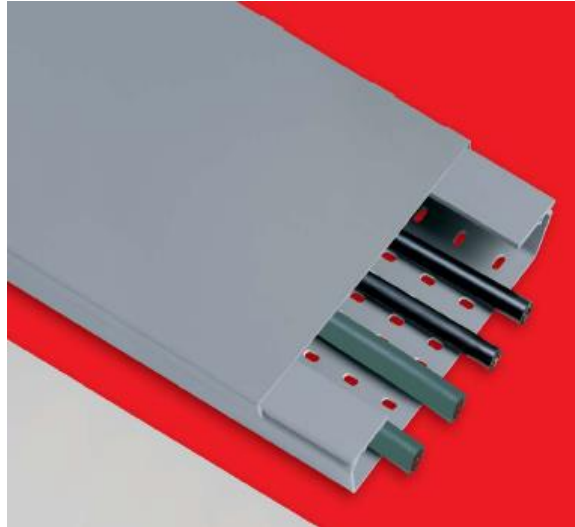


Figura 34. Bandeja perforada de PVC con tapa, marca UNEX

5.2.12 ILUMINACIÓN Y ALUMBRADO

Los niveles medios de iluminación previstos para las distintas áreas de las instalaciones del CPD del Edificio son los siguientes:

- Sala de Servidores: 350 lux
- Sala Técnica: 350 lux

Los circuitos de iluminación se alimentarán mediante los circuitos dispuestos a tal efecto en el Cuadro General del CPD. En caso de falta de red, todos los circuitos de iluminación dispondrán de alimentación de grupo.

La uniformidad media considerada en las salas será superior a 0,6 y todas las fuentes de luz tendrán una reproducción cromática superior a 80.

Para garantizar en las zonas unos niveles de iluminación apropiados la iluminación se realizará mediante luminarias fluorescentes. Estas poseerán una iluminancia limitada a 200 Cd/m² o menor con un ángulo de proyección vertical inferior superior a 65°.



La disposición y el tipo de luminarias elegidas para el diseño del edificio, así como su cableado, canalización y cuadro eléctrico asociados cumplirán con lo descrito en el R.E.B.T. y la normativa europea aplicable.

Se requiere iluminación convencional y de emergencia en todas las salas.

Las luminarias elegidas para la Sala CPD serán de superficie con dos lámparas fluorescentes tipo TL de 36 W y serán de la marca PHILIPS modelo TCW215 2TL-36W con reactancia electrónica.

Según los cálculos, será necesaria la siguiente dotación de luminarias:

- Sala de Servidores: 9 unidades de 2x36W
- Sala Técnica: 6 unidades de 2x36W
- Pasillo: 2 unidades de 2x36W

Siguiendo lo marcado por el R.E.B.T. en la instrucción ITC-BT-28 punto 3 apartado 3.1.1, el alumbrado de evacuación es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento de las rutas de evacuación en todo momento.

También se instalará alumbrado de emergencia sobre los cuadros eléctricos de las diferentes salas.

Para el alumbrado de emergencia se utilizarán luminarias de la marca SAGELUX, modelo CL-400 en la posición indicada en los planos.



Proyecto de ejecución de las instalaciones necesarias para la puesta en marcha de un centro de proceso de datos (CPD)



Referencia	Tipo*	Autonomía	Flujo Lm	Superficie m ²	Lámpara Emergencia	Señalización
CL-400	N.P.	1 h.	360	72	PLL 9W-2G7	2 Led

Figura 35.Luminarias de emergencia SAGELUX CL-400

Al final de la memoria se incluyen los cálculos de iluminación de las diferentes salas.



5.3 INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

Los Centros de Procesos de Datos (CPD) tienen determinadas especificaciones de funcionamiento. La climatización de este tipo de espacio tiene que garantizar condiciones específicas de temperatura y humedad y para ello se utilizan unidades de alta precisión tipo Close Control. Antes de proceder a su instalación es necesario cuantificar y estimar la carga térmica del espacio a climatizar y adecuarlos a los equipamientos informáticos.

La conducción del aire climatizado previamente filtrado debe llegar a los locales del equipamiento informático donde se produce la mayor cantidad de calor. Las rejillas de aire se ubican para insuflar aire frío en el suelo o en el techo, por medio de conductos de aire al compartimiento que debe estar en sobrepresión evitando la entrada de polvo del exterior.

En este proyecto se describen las condiciones de instalación de un sistema mecánico para la climatización de un espacio CPD, así como sus características técnicas operativas y de mantenimiento.

El mantenimiento preciso de las condiciones ambientales es muy importante en los espacios CPD porque garantizan la integridad de su información y la confiabilidad de la operación de los equipos electrónicos por mucho tiempo; esto garantiza óptimas condiciones de funcionamiento de los equipos.

El aire acondicionado de precisión es esencial para asegurar un ambiente correcto de los equipos electrónicos. El sistema "Close Control" está preparado para mantener a través del control microprocesado la temperatura y humedad óptimas requeridas para el funcionamiento eficaz de los sistemas electrónicos.



Para poder mantener el nivel de temperatura adecuado y el grado de humedad dentro de los límites medios, se proponen dotaciones de equipos de climatización específicos para salas informáticas, controlado por microprocesador, capaz de producir frío, calor y humidificar o deshumidificar de forma automática dentro de unos márgenes de $\pm 1^{\circ}\text{C}$ y $\pm 2\%$ HR (Humedad Relativa) para valores de funcionamiento previstos de 21°C y 60% HR. El aire acondicionado de la sala del CPD debe ser independiente del aire general del edificio.

No se debe climatizar un CPD por pequeño que sea, con un sistema de aire acondicionado de confort. Existe una gran diferencia entre climatizar equipos electrónicos y proporcionar un ambiente agradable para el confort de las personas. Para empezar, la gente agrega humedad al ambiente de una habitación y los equipos no. De tal manera que se debe tomar en consideración el “enfriamiento latente” (la habilidad de remover la humedad) y el “enfriamiento sensible” (la habilidad de remover el calor seco). Los aires acondicionados de ventana y los sistemas centrales en los edificios de oficinas están diseñados con una relación de enfriamiento sensible de alrededor de 0.60 a 0.70. Lo anterior significa que el 60-70% del trabajo que un sistema de confort hace es remover calor y el otro 30-40% es remover humedad. Eso es suficiente para una habitación llena de gente con un tráfico moderado entrando y saliendo de la misma. En cambio, el Aire Acondicionado de Precisión tiene una relación mucho más alta de enfriamiento sensible a enfriamiento total de 0.85 a 0.95. Esto es, el 85-95% del trabajo del Sistema de Precisión se dedica al enfriamiento efectivo del aire y apenas el 5-15% a remover la humedad. Es decir, que hay dos cosas importantes a la hora de enfriar un CPD:

- 1) Se tendrá que instalar mayor capacidad de aire acondicionado de confort para obtener los mismos resultados que con un Sistema de Aire Acondicionado de Precisión.



- 2) Un sistema de confort extraerá la humedad por debajo de los límites aceptables para la operación eficiente de sus equipos. Lo cual significa que, o se expone a los problemas ocasionados por un ambiente muy seco, o tendrá que adquirir sistemas de humidificación adicionales. Con un Sistema de Precisión no existen tales problemas. Por un lado, no extraerá tanta humedad de aire y por otro, viene provisto de un sistema de humidificación integral que mantendrá, pase lo que pase, la humedad relativa exigida por los fabricantes de CPDs.

Otra gran diferencia entre sistemas de confort y de precisión es el volumen de aire que deberá moverse. Un sistema de precisión lo hará a través de los serpentines de enfriamiento a casi el doble de volumen que un sistema de confort para alcanzar su alta relación de enfriamiento total, manejar la densa carga térmica en los CPD y mantener, estrictamente, los niveles de temperatura y humedad relativa programados previamente. El movimiento de volúmenes mayores contribuye también a una mejor filtración de aire.

Si la humedad en el CPD sube mucho, se van a producir serios problemas en el manejo del papel y de condensación en las partes electrónicas. Si el ambiente se vuelve muy seco, la electricidad estática resultante del contacto de un simple dedo puede dañar irreparablemente los componentes y alterar la información. Además, sus medios de almacenamiento de datos pueden sufrir pérdida de oxidación, lo que aumenta la posibilidad de pérdida o alteración de la información.

Se recomienda una humedad relativa de 45%, con variantes no mayores de $\pm 5\%$ para un Sistema de Aire Acondicionado de Precisión. Tiene la exactitud y precisión necesarias para lograr tal objetivo y puede operar en el “modo” requerido (humidificación, enfriamiento o calefacción) para mantener el



ambiente dentro de los parámetros seleccionados. Los sistemas de confort no tienen esta capacidad.

El sistema de climatización que se va a instalar en la Sala CPD es necesario debido a que permite mantener unas condiciones de funcionamiento adecuadas, para los equipos ubicados en dicho centro.

El acondicionamiento de las instalaciones se basará en la regulación de las condiciones de temperatura, humedad relativa, filtrado de aire y nivel de presión.

Para realizar una correcta selección de los equipos de climatización que se requieren, ha sido necesario estudiar las dimensiones de las instalaciones, así como la previsión de equipamiento de servidores para la sala.

El sistema de climatización supone aproximadamente el 50% del consumo eléctrico del CPD, por lo que es de vital importancia desde el punto de vista de la eficiencia energética un diseño adecuado que permita optimizar el funcionamiento de los equipos.

Para optimizar el diseño se opta por la filosofía de “Pasillos Fríos-Pasillos calientes”, de modo que el aire se impulsa desde el Falso Suelo a través de rejillas hacia la parte frontal de los Racks. Este aire frío recorre el rack refrigerando los equipos y sale por su parte trasera donde se acumula el calor, es en este punto (Pasillo caliente) donde se debe colocar la aspiración-retorno de los equipos de clima para facilitar la recirculación del aire.

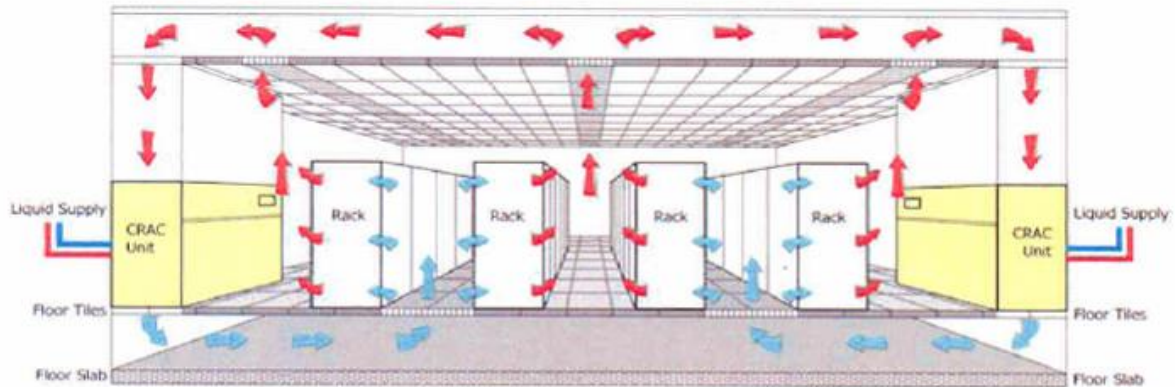


Figura 36.Criterio Pasillos Fríos-Pasillos calientes

Con el criterio descrito, la instalación consiste en colocar los equipos de clima en el pasillo caliente pero por el lado de la Sala de este modo se logra una refrigeración eficiente.

Dadas las dimensiones de la sala CPD y la distribución de los armarios dentro de ella, será necesaria la instalación de las unidades de climatización en la sala técnica. A pesar de esto, la ubicación de los equipos de clima en una sala adjunta es viable debido a la disposición de los rack que se ha seguido dentro de la Sala de Servidores.

Esta configuración conlleva la necesidad de dirigir mediante un difusor en la aspiración y otro en la impulsión, el caudal de aire hacia la sala. Además se requiere la instalación de Compuertas Corta-Fuegos en los pasos entre Sala de Servidores y Sala Técnica para que en el supuesto de fuego en cualquiera de las Salas se cierren y se garantice la sectorización.

Se instalará un total de 3 unidades de climatización. La demanda total se cubre con 2 unidades siendo la tercera de redundancia.



El funcionamiento normal será de las 3 unidades trabajando simultáneamente y repartiéndose la carga térmica, en el supuesto de parada o avería de cualquiera de los equipos, los otros dos tienen capacidad de asumir toda la carga y trabajarán solo dos equipos.

Para la sala técnica será necesario instalar equipos de climatización para refrigerar los dos SAI's y mantener las condiciones adecuadas para los cilindros de extinción y cuadros eléctricos.

La siguiente tabla muestra las condiciones ambientales y el tipo de instalación a realizar en cada una de las salas.

SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN			
RECINTO	TEMPERATURA	HUMEDAD RELATIVA	TIPO DE CLIMATIZACIÓN
Sala de Servidores	$22^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}$	$45\%\pm 3\%$	Técnica
Sala Técnica	$22^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}$	$45\%\pm 3\%$	Técnica

Tabla 3. Condiciones ambientales

Las unidades interiores se instalarán sobre bancada metálica regulable y se dotará a todas las unidades de sistema de humectación con baterías de gas caliente. Todas las unidades estarán dotadas del sistema de intercomunicación ya descrito.

Respecto a la alimentación eléctrica se realizará directamente desde el cuadro eléctrico a cada unidad, respetando en todo momento las recomendaciones del fabricante de los equipos.

Los equipos se configurarán de modo que en el supuesto de que se detengan por fallo en el suministro eléctrico puedan recuperar su funcionamiento



automáticamente cuando la energía retorna. Esta configuración garantiza que ante micro-cortes de energía no se produzcan detenciones en los equipos de climatización con las graves consecuencias que de ello se derivan.

Se instalarán compuertas antiretorno en todas las unidades, evitando así que cuando un flujo de aire en sentido contrario entre en la unidad que esté parada.

Esto se considera como imprescindible para el funcionamiento de los equipos al estar adosados unos a otros, en caso contrario se producirán anomalías en el funcionamiento de los equipos.

Todos los equipos de climatización estarán comunicados con la central de incendios de modo que ante cualquier alarma de incendios se detengan los equipos y se cierren las compuertas.

5.3.1 CALCULO DE POTENCIA FRIGORIFICA Y REDUNDANCIA PARA LA SALA DE SERVIDORES

La principal aportación de carga térmica proviene del equipamiento informático instalado en la sala.

Todos los equipos que se instalen dentro del CPD dispondrán de suministro de SAI, estos equipos y la iluminación serán la aportación térmica de la sala, ya que en estas salas no hay ocupación de personas, es estanca y no dispone de ventanas.

El dimensionado de las necesidades de potencia frigorífica se ha realizado para la situación de máximo dimensionamiento: para la máxima potencia instalable en el nuevo CPD, en base a la limitación de los SAIs.



Para atender las necesidades frigoríficas de máximo dimensionamiento del CPD se requieren 70,8 kW de capacidad frigorífica sensible con una temperatura exterior de 35°C.

Debe tenerse en cuenta el nivel de redundancia exigible para las unidades de climatización.

Concretamente, se ha diseñado un sistema con una redundancia de N+1, de manera que, en todo momento, haya una unidad en reserva, rotando temporalmente el funcionamiento de las máquinas.

De esta manera, en caso de producirse cualquier problema en una de las máquinas de aire acondicionado o bien en caso de ser necesaria su parada para llevar a cabo labores de mantenimiento, las restantes unidades serán capaces de asumir toda la carga a disipar, no afectando a la criticidad de la sala.

La máxima potencia instalable en equipos IT en la sala es de 30 kW, atendiendo a la potencia de los SAIs y la redundancia 2N establecida.

Las unidades a instalar en la Sala de CPD serán de impulsión a falso suelo, de expansión directa, con control estricto de temperatura y humedad, de las siguientes características:

Se instalarán tres equipos de refrigeración por aire para la Sala de Servidores:

- Unidad interior de la serie HPM, modelo S23UA
 - Presostato de filtros obstruidos.
 - Ventiladores centrífugos de acople directo.
 - Sistema de Humectación + Resistencias eléctricas.

- Display de control 1 Coldfire Avanzado + 3 Tarjetas iCom.
- Filtros de alta eficacia EU4 en aspiración.
- Refrigerante R-407C.
- Compuerta anti-retorno
- Bancada metálica con amortiguadores.
- Monitorización Web Standard IP.
- Detector de agua en falso suelo.
- Tarjetas integradas ISWeb.
- Potencia frigorífica total: 26,6 Kw.
- Potencia frigorífica sensible: 23,6 Kw.
- EER: 3,41
- Caudal de aire: 5.750 m³/h.
- Presión estática: 20 Pa
- Capacidad Humectación: 9 kg./h
- Capacidad calentamiento: 5,85 Kw.
- Nº de compresores: 1
- Temperatura de aire exterior: **45 °C.**
- Tensión de alimentación: **400/III/50**



Figura 37. Equipo de refrigeración

- Circuito frigorífico, con control estricto de temperatura, teniendo también control estricto de humedad
- Unidad exterior modelo HCE49 de ventiladores axiales con control de condensación por variación de velocidad.
 - Caudal de aire: $16.600 \text{ m}^3/\text{h}$.
 - Consumo eléctrico ventilador: 1,12 Kw.



Figura 38.Unidad exterior Sala de Servidores

5.3.2 CALCULO DE POTENCIA FRIGORIFICA Y REDUNDANCIA PARA LA SALA TÉCNICA

La Sala Técnica contará con un sistema independiente de climatización.

Al igual que en la sala de Servidores, el nivel de redundancia diseñado para estas salas será N+1, instalando dos unidades para la sala, de las cuales una siempre estará en reserva, rotando su funcionamiento con una cierta periodicidad.

Para el cálculo de la carga térmica a disipar en estas salas ha de tenerse en cuenta la potencia disipada por los SAIs, además del alumbrado y la aportación exterior.



Para atender las necesidades frigoríficas de la Sala de Servidores, se requieren 15,4 kW de capacidad frigorífica sensible con una temperatura exterior de 35°C.

Las unidades a instalar en esta sala realizarán la impulsión por la parte inferior de la máquina bajo el suelo técnico y lo tomarán por la parte superior.

Los equipos instalados en estas salas también serán de expansión directa (sólo frío), con las siguientes características:

- Unidad interior de la serie HPM, modelo S07UA
 - Presostato de filtros obstruidos.
 - Ventiladores centrífugos de acople directo.
 - Sistema de Humectación y Resistencias eléctricas.
 - Display de control 1 Coldfire Avanzado + 2 Tarjetas iCom.
 - Filtros de alta eficacia EU4 en aspiración.
 - Refrigerante R-407C.
 - Compuerta anti-retorno
 - Bancada metálica con amortiguadores.
 - Monitorización Web Standard IP.
 - Detector de agua en falso suelo.
 - Tarjetas integradas ISWeb.
 - Potencia frigorífica total: 8,2 Kw.
 - Potencia frigorífica sensible: 7,7 Kw.
 - EER: 3.28
 - Caudal de aire: 2.100 m³/h.
 - Presión estática: 20 Pa
 - Capacidad Humectación: 4,5 kg./h
 - Capacidad calentamiento: 4,5 Kw.
 - Nº de compresores: 1



- Temperatura de aire exterior: **42 °C.**
- Tensión de alimentación: **400/III/50**
- Circuito frigorífico, con control estricto de temperatura, teniendo también control estricto de humedad
- Unidad exterior modelo HCE24 de ventiladores axiales con control de condensación por variación de velocidad.
 - Caudal de aire: 8.300 m³/h.
 - Consumo eléctrico ventilador: 0,34 Kw.

5.3.3 INSTALACIÓN DE UNIDADES EXTERIORES

La instalación a realizar será en una zona de cubierta próxima al CPD.

Si fuese necesaria la realización de conductos, se seguirán en todo momento las especificaciones del fabricante, se muestran distintas opciones de instalación:

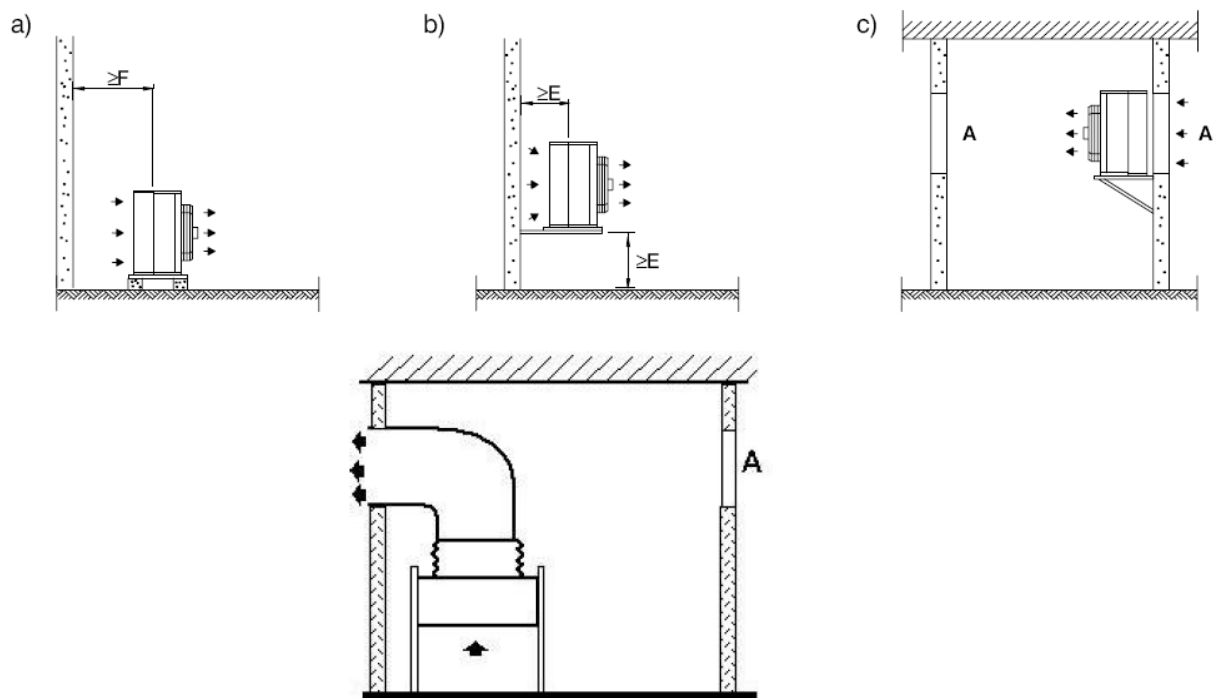
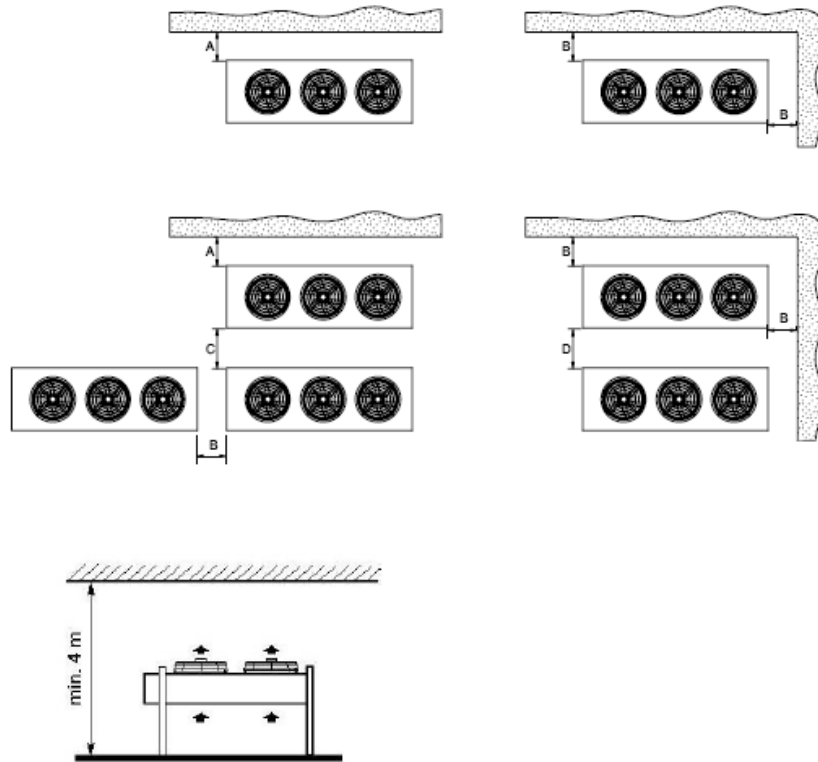


Figura 39.Instalación unidades exteriores



5.3.4 RENOVACIÓN DE AIRE

Además de los sistemas de climatización descritos en los apartados anteriores, se ha previsto un sistema de renovación de aire, tanto para la sala Técnica (por la presencia de baterías) como en la sala de Servidores (para garantizar una sobrepresión en la sala, así como para poder proceder a la renovación de aire tras la descarga de agente extintor, en caso de detectarse un incendio).

Se instalará un sistema de impulsión-extracción que garantice entre 1,5 y 2 renovaciones por hora, al tiempo que evite la entrada de una elevada carga térmica en forma de aire a una gran temperatura.

Este sistema estará compuesto por los siguientes elementos:

- Conductos de impulsión, incluidos codos y derivaciones.
- Difusores.
- Rejillas de extracción.
- Conductos de retorno, incluidos codos y derivaciones.
- Compuertas cortafuegos, para su instalación en todos los puntos donde los conductos de impulsión o de extracción atraviesen sectores de incendios diferentes.

5.3.5 REJILLAS EN FALSO SUELO

Se instalarán 10 rejillas pisables en la posición indicada en los planos para formar el “Pasillo Frio” según se describirá en el apartado dedicado a la instalación del Suelo técnico.



Figura 40.Rejillas en falso suelo

5.3.6 SONDAS DE TEMPERATURA Y HUMEDAD

Dada la importancia de mantener unas condiciones termohigrométricas adecuadas, se considera necesaria la instalación de dispositivos que permitan la monitorización de dichas condiciones y que a su vez permitan detectar con la máxima antelación cualquier variación que pudiera afectar al funcionamiento de la instalación.

Se instalarán 2 sondas de Temperatura y Humedad para la sala de Servidores totalmente integradas en el sistema de control de instalaciones.

Las sondas serán de la marca SIEMENS, modelo QFA2060.



Figura 41.Sonda de temperatura



5.4 INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

En un incendio en una sala de ordenadores, central telefónica, o sala de control, el calor y las llamas causan daños directos en la inmediata vecindad del punto de ignición. Sin embargo, los daños de mayor importancia se producen por los humos y gases corrosivos que generados en el incendio se propagan rápidamente por toda la sala e incluso afectan a recintos anexos.

Los equipos electrónicos presentan una alta vulnerabilidad frente al calor, al humo y a los gases corrosivos. La acción corrosiva del humo y los gases de combustión puede suponer entre el 90 y el 95% de los daños de un incendio en un CPD. La mayoría de los plásticos liberan al arder gases ácidos altamente corrosivos. La combustión del aislamiento de los cables con cloruro de polivinilo (PVC) libera gran cantidad de Cl_2 , que al combinarse con la humedad ambiente forma ácido clorhídrico que ataca los componentes electrónicos, terminales y circuitos. Si la contaminación por ácido clorhídrico en un circuito impreso es superior a $10 \mu\text{g}/\text{cm}^2$, los circuitos deberán ser limpiados. El límite superior de ácido clorhídrico que permite la recuperación se estima en $100 \mu\text{g}/\text{cm}^2$. En incendios reales en centrales telefónicas con cables de PVC, se han observado niveles entre 5 y $900 \mu\text{g}/\text{cm}^2$.

Otro componente importante del humo es el hollín que se deposita sobre pistas de circuitos impresos y componentes generando cortocircuitos. El único tratamiento, cuando es posible, es la recuperación, mediante limpieza y secado minucioso de cada pieza de cada máquina por empresas especializadas.

En la inmensa mayoría de las salas dedicadas a CPD's, los sistemas de climatización utilizan como pleno de impulsión el falso suelo, desde el que se refrigeran los equipos informáticos, produciéndose el retorno del aire por la parte superior de las unidades climatizadoras. Consecuentemente, en caso de



producirse un incendio en el falso suelo, todos los humos y gases de combustión circularán a través de los equipos informáticos produciendo daños irreparables incluso con un incendio de proporciones reducidas.

Los CPD's se han protegido tradicionalmente mediante sistemas de detección convencional puntual y extinción automática mediante Halón 1301. El cese de la fabricación de los halones por imperativo del Protocolo de Montreal ha obligado a revisar con detenimiento la protección de este tipo de salas, y a la búsqueda de técnicas alternativas.

Este proceso de revisión ha puesto de manifiesto entre otros los siguientes hechos:

a) La detección puntual resulta prácticamente ineficaz en estos recintos. Los detectores puntuales de humo han sido los más comúnmente utilizados en los CPD's, y normalmente se ubicaban en el techo y en el falso suelo. Los sistemas de climatización, con ratios de renovación de aire de 15 a 60 renovaciones por hora, generan velocidades de desplazamiento del aire, que diluyen el humo producido por un conato de incendio, de tal forma que la detección puntual necesariamente actúa demasiado tarde, cuando los daños producidos son irreversibles.

b) En consecuencia los sistemas de detección deben realizarse con detectores por aspiración de alta sensibilidad, conocidos por detección ASD (*Aspirating Smoke Detection*). Estos sistemas están especificados para su utilización en este tipo de entornos por numerosos Standards, BS 6266, NFPA 72, NFPA 75, NFPA 2001, entre otros. Su ajuste garantiza la detección, en el recinto protegido, del sobrecalentamiento de un cable normalizado de 2 metros de longitud y 0,25 mm de diámetro cuando es sobrecargado con 15 amperios durante un tiempo de 3 minutos. (Prueba normalizada en el BS 6266).



c) La mayoría de los recintos auditados protegidos por sistemas de extinción por halón, han mostrado no tener la necesaria estanquidad para garantizar la permanencia de la concentración del gas después de la descarga durante el mínimo de 10 minutos requerido por las normas. Esta falta de estanquidad ha sido el motivo más frecuente por el que los sistemas de extinción por halón no resultan fiables.

d) La protección mediante gases alternativos, si bien pueden extinguir eficazmente el incendio, si se garantiza la estanquidad del recinto, por el contrario, no limita el daño causado a los equipos por el humo y los gases corrosivos producidos en el falso suelo hasta conseguir la extinción, sino que puede agravar el problema, ya que todo el humo permanece en el recinto y es distribuido a través de los equipos protegidos.

La presente memoria describe la protección del CPD del Edificio mediante un sistema de detección y extinción automática en orden a la protección de bienes y de personas frente a un riesgo de incendio.

El sistema de detección estará constituido por una instalación de detección precoz VESDA y una central de extinción de dos zonas. Esta instalación será la encargada de detectar la presencia de un conato de incendio y en caso necesario activar la descarga del agente extintor en el caso del Lavado de Humos en el falso suelo.

La instalación de detección de incendios en el ambiente permitirá indicar de una manera incipiente la existencia de un conato de incendio, procediéndose a activar el protocolo de actuación. La extinción se producirá cuando rompa el bulbo de la boquilla tarado a 57°C.



El sistema de extinción automática será mediante Agua Nebulizada del fabricante Marioff. Estará constituido por un grupo de bombeo autónomo marca Hi-Fog actuado por nitrógeno o aire seco a presión fabricado por Marioff Corp., modelo GPU 6 WF.

Dichas unidades serán ubicadas según se muestra en planos, realizándose la descarga a través de boquillas nebulizadoras cerradas en el CPD.

Cabe distinguir dos tipos de extinciones: falso suelo y ambiente.

Cada una de estas extinciones presenta una operativa de activación diferente.

En el caso del Lavado de Humos del falso suelo será activado a través de la detección generada por el sistema de aspiración que activará las zonas cruzadas de la central de extinción, que a su vez será la encargada de disparar los cilindros de nitrógeno para impulsar a altas presiones el agua a través de la red.

Las extinciones mediante lavado de humos de cada uno de los falsos suelos de las salas serán independientes, gestionadas por centrales independientes y autónomas.

Para la extinción en ambiente se ha diseñado un sistema de impulsión neumático mediante bomba de pistones y cilindros de nitrógeno. El abastecimiento de agua se realiza a través de aljibe. Las boquillas nebulizadoras serán de tipo cerrado con bulbo tarado a 57°C, produciéndose la descarga en aquellos puntos donde se produzca el incendio. Ello nos proporciona una extinción independiente en cada una de las salas.



El sistema de detección estará conformado por centrales de aspiración independientes para cada una de las salas que nos avisarán precozmente de cualquier conato de incendio, completadas, también de forma independiente para cada sala, por centrales de extinción que recibirán las señales correspondientes de cada central de aspiración. El sistema de detección no es el encargado de efectuar la descarga de agua, esta se efectuará puntualmente en aquellas boquillas donde el aumento de la temperatura genere la rotura del bulbo, será una extinción localizada en el riesgo e independiente punto a punto.

A continuación se describen las características técnicas de los equipos así como las especificaciones de la instalación.

5.4.1 SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS

El sistema de detección de incendios será el encargado de la detección de un fuego en su fase más incipiente para así avisar precozmente de la existencia de un riesgo tanto en falso suelo como en ambiente. Ambas descargas serán independientes una de la otra, gestionadas por centrales de aspiración y de extinción independientes y autónomas para cada uno de los riesgos.

Los sistemas de detección precoz VESDA son capaces de detectar un conato de incendio desde su fase más incipiente, ya que poseen una sensibilidad estándar que está comprendida entre 0,005% y el 20% de oscurecimiento por metro. La sensibilidad de este sistema es del orden de 1000 veces superior a la de los detectores convencionales.

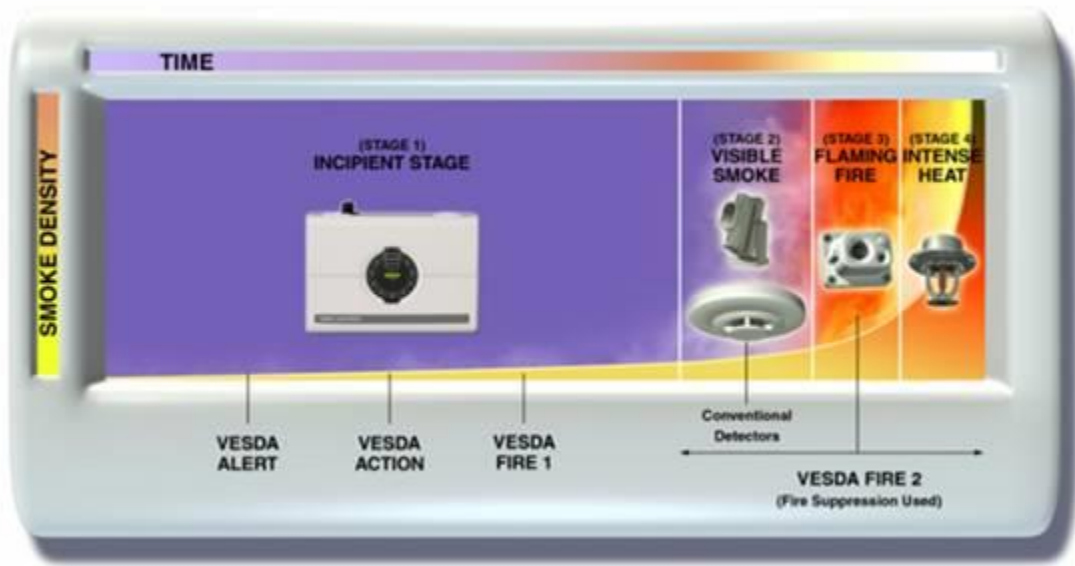


Figura 42.Detector VESDA

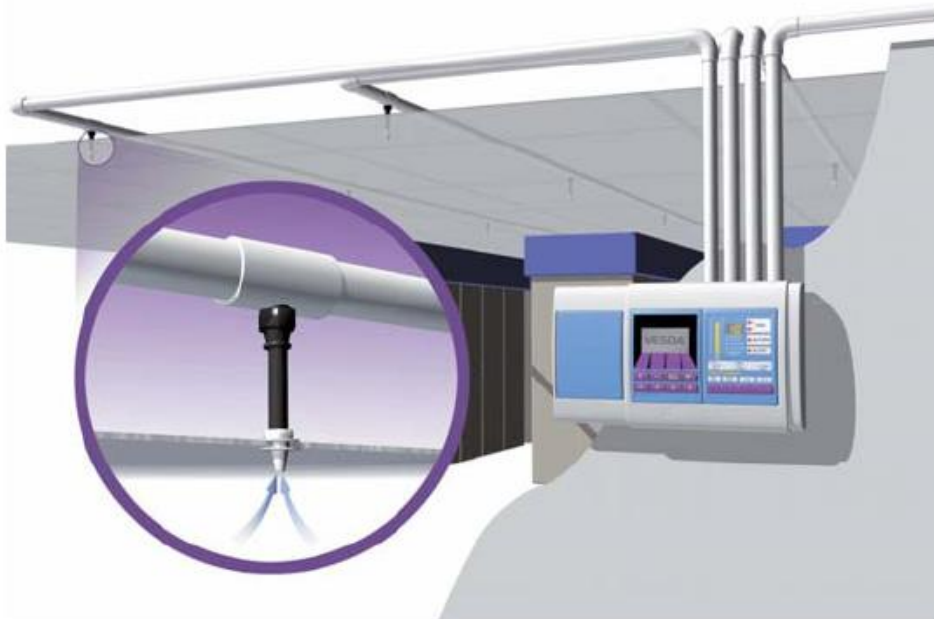


Figura 43.Sistema de detección precoz

Están formados básicamente por una unidad de detección, fuente de alimentación externa de 220 Vca/24 Vcc con sus correspondientes baterías de

emergencia y una red de tuberías de ABS para distribución de los puntos de muestreo de aire.

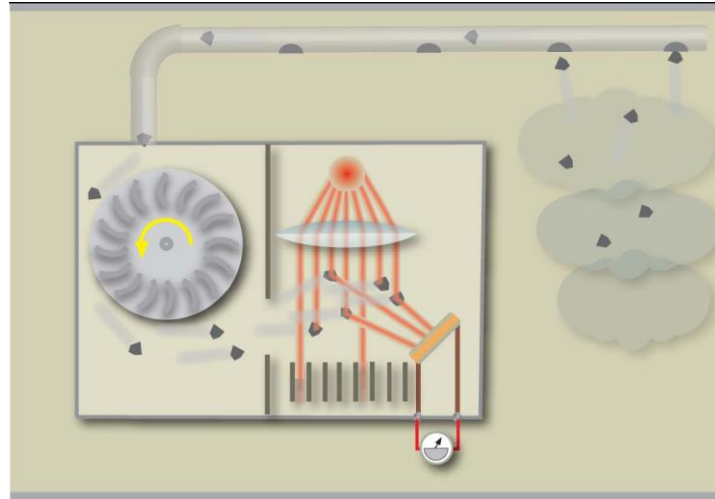


Figura 44.

Los detectores disponen internamente de: Tarjeta de Control y Alimentación, Tarjeta de relés programables, Turbina de aspiración con colector de una a cuatro entradas, cámara de análisis con fuente de luz láser y filtro de partículas inferiores a 25 micras.

En los CPD y locales donde existe un movimiento importante de volumen de aire del ambiente, o bien existen sistemas de ventilación que fuercen el flujo del aire del ambiente hacia algún punto concreto donde existan rejillas de retorno, se hace necesario pensar en dos niveles de detección: Primaria y Secundaria.

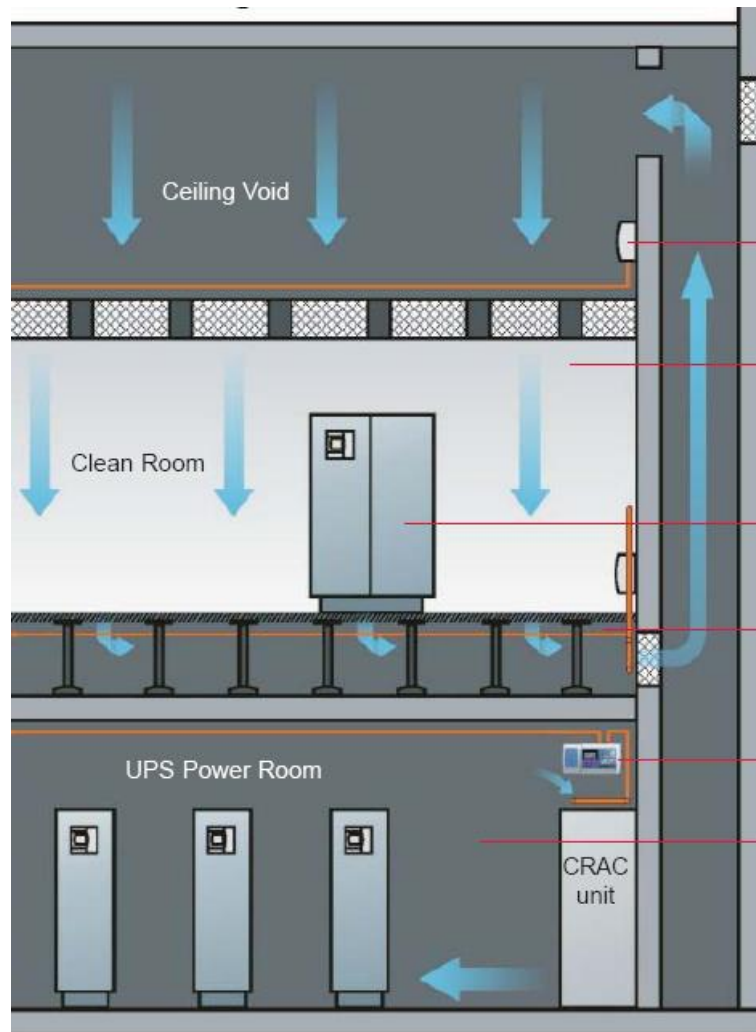


Figura 45.

La Detección Primaria es la encargada de supervisar todo el volumen de aire de las salas protegidas a través de las rejillas de retorno de las unidades de tratamiento de aire (UTAs) o unidades de climatización, cuando están en funcionamiento. Con este nivel de protección se supervisa todo el volumen de aire de las áreas protegidas (ambiente y falso suelo).



Figura 46.Detección primaria y secundaria

La Detección Secundaria es la encargada de proteger los riesgos cuando los sistemas de climatización y/o de aire acondicionado están parados, y el efecto de las renovaciones de aire desaparece en gran medida. Este nivel de detección es especialmente importante durante el periodo de parada de las máquinas de aire durante las rutinas propias de un mantenimiento, por avería o bien por haber sido afectadas durante un conato de incendio. Con este nivel de protección se supervisa todo el volumen de aire del ambiente.



Figura 47. Supervisión del aire del ambiente

El sistema de detección en las salas de CPD requerirá la instalación de una central VLC-505 VN que dispone de 1 entrada para tubería con una válvula mecánica, con supervisor de flujo de aire. El detector tiene control e información independiente de los siguientes parámetros:

- Nivel de alarma (alerta, acción, 1^{er} nivel de incendio y 2^o nivel de incendio).
- Ajuste de sensibilidad para cada nivel de alarma.
- Supervisor de flujo de aire.



Figura 48. Detector Láser Scanner

El área máxima de cobertura son 800m², con una longitud máxima de tubería simple de 70m o tubería con 2 derivaciones de 50m. Dispone de almacenamiento de hasta 12000 eventos.

El sistema se completará con una fuente de alimentación que dotará a las centrales VESDA de alimentación adicional a 24 v.



Figura 49. Fuente de alimentación

El sistema de detección VESDA será complementado con una central de extinción de incendios certificada según la norma UNE EN 54 parte 2. Esta central será la encargada de recibir las señales del sistema VESDA, señales de las detecciones primaria y secundaria que irán a otras tantas zonas de

detección de la central de extinción. El disparo se producirá cuando coexistan alarmas en las dos zonas o bien por la activación del pulsador de disparo.

Central de detección y extinción modelo MORLEY VSN-RP1r. La **VSN-RP1r** es una central de extinción diseñada para gestionar eficazmente la secuencia de extinción automática de cualquier sistema de extinción según los requisitos de la norma para control de extinción EN12094:1/2003 y según EN54 2/4. Incorpora doble procesador de control y memoria de 450 eventos para máxima seguridad y control del sistema.



Figura 50. Central de detección y extinción

Letrero luminoso IP40 NOTIFIRE PAN-3. Panel luminoso y sonoro con leds de alta luminosidad para utilizar como señal acústica y visual de emergencia en una condición de riesgo de incendio, inundación o peligro.



Figura 51. Letrero luminoso

Sirena electrónica rectangular de color rojo NOTIFIRE NS4/R:



Figura 52. Sirena electrónica

Se instalan además 2 **fuentes de alimentación** de 12V para cada una de las centrales de extinción **NOTIFIRE PS1207**.

5.4.2 EXTINCIÓN AUTOMÁTICA MEDIANTE AGUA NEBULIZADA

La instalación de un sistema de extinción mediante Agua Nebulizada obedece a una doble necesidad:

- Normativa: cumplimiento del Real Decreto 314/2006 por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.



- “Safety and Security”: protección de las personas en entornos de dificultad extrema dada la configuración, infraestructura y actividad.

El sistema de extinción mediante Agua Nebulizada cumple con las dos necesidades mencionadas, siendo un sistema adecuado para la protección de bienes y personas, garantizando los procesos de extinción, mediante reducción de tiempos, medioambientalmente óptimos y sin grandes costos de mantenimiento.

El sistema de extinción mediante Agua Nebulizada, aplicado a la protección de CPDs, dadas las características y problemáticas particulares, permitirá conseguir los siguientes objetivos fundamentales:

- No interferir en el funcionamiento de los equipos e instalaciones existentes.
- No deteriorar el estado de equipos e instalaciones existentes.
- No generar un incremento de los riesgos y peligros adicionales en el entorno.
- Reducir al máximo las situaciones de alarma y pánico en las personas.
- Adecuación de los sistemas a las dificultades arquitectónicas.
- Reposición de la operatividad de los sistemas en intervalos mínimos de tiempo.
- Extensión de los sistemas de extinción a todos los riesgos y entornos.
- Mínima interferencia en las estructuras y contenidos existentes.
- Amplia versatilidad de los sistemas instalados.
- Efectividad y fiabilidad del sistema con aprobaciones internacionales.

El sistema de extinción mediante Agua Nebulizada cumple con los parámetros de definición como un sistema adecuado para su aplicación en entornos con un alto contenido de equipos electrónicos permitiendo la estancia de personas.

5.4.2.1 EXTINCIÓN AMBIENTE

El sistema de extinción mediante agua nebulizada contará con los siguientes componentes principales:

- Equipo centralizado de impulsión del agente extintor.
- Depósito de almacenaje de agua.
- Red de tuberías con sus correspondientes accesorios.
- Boquillas nebulizadoras cerradas taradas a 57°C.
- Cableado.
- Controles y alarmas.

Las extinciones en el CPD del Edificio se realizarán mediante unidades de impulsión de agente extintor GPU y depósito de reserva de agua de la marca Marioff



Figura 53. Grupo de bombeo autónomo

Estos equipos entrarán en funcionamiento automáticamente cuando se produzca la rotura del bulbo de las boquillas taradas a 57°C, la despresurización de la red provocará la salida del agua almacenada en el depósito a través de la tubería de descarga. Sólo se producirá de agua en el punto donde se requiera, ya que el resto de boquillas no abiertas no intervendrán en la extinción.

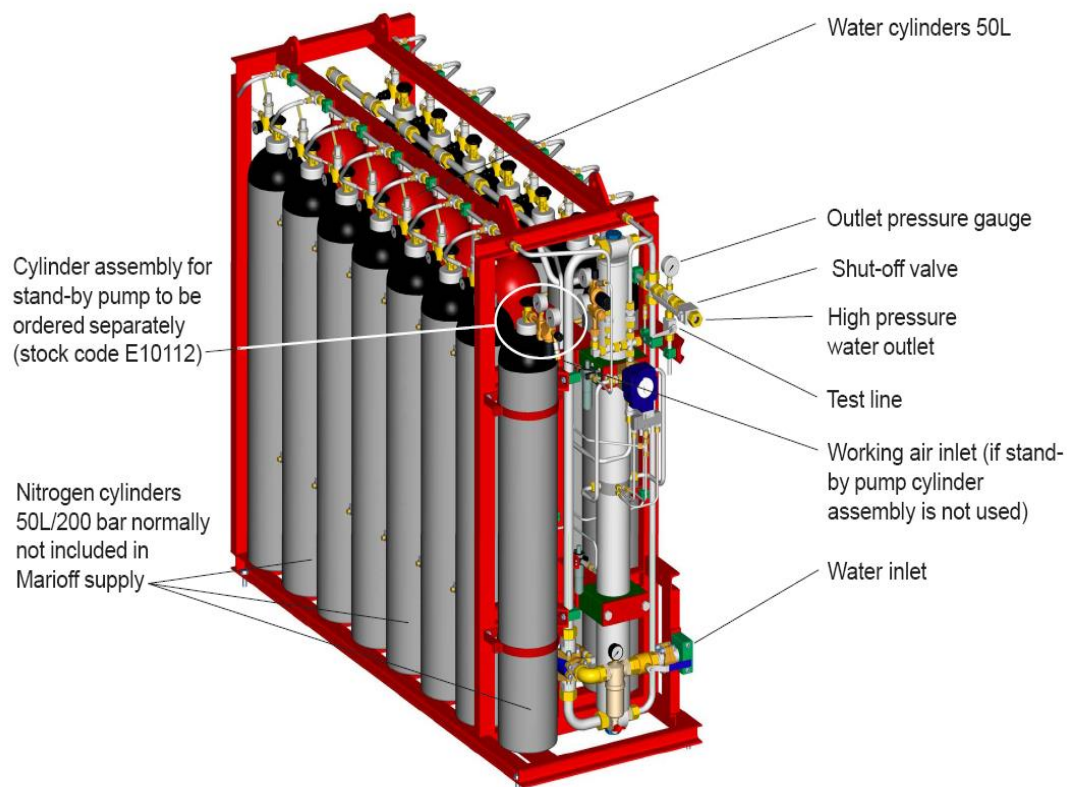


Figura 54. Grupo de extinción GPU

Los componentes principales que conforman el grupo de extinción GPU son:

- 4 ud. Cilindros de nitrógeno de 50l cargados a 200 bar.
- 1 ud Bomba Jockey.
- 1 ud. Bastidor de montaje.
- 1 ud Latiguillos de descarga.
- Válvula de regulación.

- Válvula de prueba.
- Válvula de corte.
- Instrumentación.
- Aparellaje eléctrico.
- Electroválvula de descarga mediante solenoide.

Todos los componentes van montados en un conjunto sobre bancada.

Las boquillas nebulizadoras sprinklers serán los componentes del sistema a través de los cuales se produce la descarga del agua nebulizada con el adecuado caudal y velocidad requeridos en cada riesgo.



Figura 55.Boquilla nebulizadora

Serán de tipo CERRADO, taradas a 57°C, diseñadas para la protección de zonas que presenten riesgo ordinario o ligero. El modelo para este tipo de riesgos es de la marca Hi-Fog modelo 4S 1MB 6MB 1000, para una presión máxima de trabajo de 280 bar.

La función básica de control y transmisión de señales de alarma y avería se realiza a través de los siguientes elementos principales:

- Sensores de presión
- Interruptores de flujo

- Indicadores de nivel

Recogiéndose las señales en los paneles de control y mando, que a su vez las transmitirán al centro de control designado al efecto.

5.4.2.2 EXTINCIÓN EN FALSO SUELO

El sistema HI-FOG en el falso suelo aprobado por FM consiste en varios tubos de aspiración y lavado de humos montados alrededor del suelo de la sala. Las boquillas de pulverización HI-FOG montadas en los tubos se conectan a una batería de botellas de agua/nitrógeno autónomas.

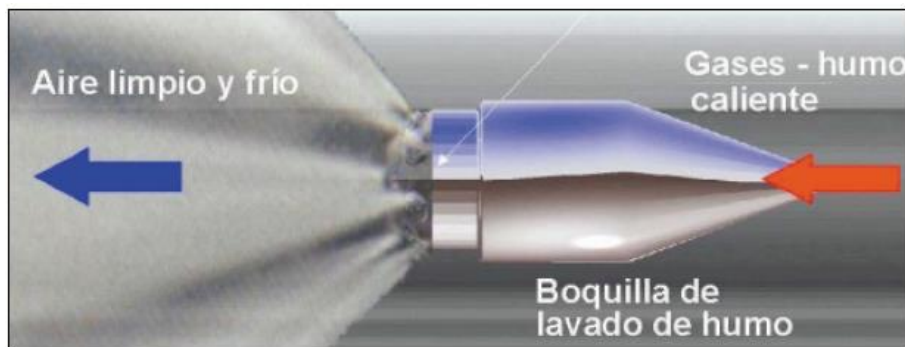


Figura 56.Boquilla de lavado de humo

El sistema está diseñado para que elimine el humo y posteriormente extinga el fuego en el falso suelo y en los ordenadores. En caso que la sala tenga un sistema de aire acondicionado que impulse el aire por el falso suelo, para que refrigere los equipos, se debe parar dicho sistema antes de la activación del HI-FOG.

El sistema de extinción HI-FOG consiste en boquillas de pulverización HI-FOG montadas en el techo, conectadas a una batería de botellas de agua/nitrógeno. Está diseñado para extinguir incendios en la sala y eliminar el que es arrastrado por el agua nebulizada.



Proyecto de ejecución de las instalaciones necesarias para la puesta en marcha de un centro de proceso de datos (CPD)



Figura 57.Sistema de extinción



5.5 INSTALACIÓN DE SEGURIDAD Y CONTROL DE ACCESOS

Se dotará de los sistemas de seguridad y de control de accesos apropiados a las Salas que conforman el Centro de Proceso de Datos. Para ello se detallará el distinto equipamiento necesario, así como se reflejarán en los planos de las salas la disposición de dichos equipos.

5.5.1 SUBSISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS

Este sistema proporcionará un mecanismo de control para que el acceso a los recintos del CPD se realice de forma organizada y únicamente por parte del personal autorizado.

El recinto del CPD está considerado zona restringida, por lo tanto deben ser controladas las personas que accedan a dicha zona, por lo que se instalarán una serie de elementos de control que aseguren que los accesos a las dependencias se realizan por parte únicamente del personal autorizado.

Las puertas de acceso quedarán equipadas con contactos magnéticos empotrados siempre que la puerta lo permita. No obstante, las puertas dispondrán del correspondiente cerradero eléctrico para el control de apertura.

5.5.1.1 LECTOR DE TARJETAS

El lector de tarjetas con tecnología de proximidad de HID es el seleccionado para suministrar e instalar en los accesos al recinto del CPD.

Se instalarán 3 unidades, 1 por cada puerta. El motivo de instalar un lector de acceso en la puerta del recinto es para establecer una esclusa entre las puertas de acceso a las distintas salas (técnica y de servidores) y el acceso al



recinto, de tal modo que mediante la cámara a instalar se pueda dar acceso mediante pulsador manual desde el puesto de seguridad/informática que se utilice para tal fin.

5.5.1.2 UNIDAD DE CONTROL DE ACCESOS

El controlador de accesos de estos lectores equipo marca TDSI modelo EXPERT es un equipo microprocesado autónomo con capacidad máxima de 48.000 usuarios, que en conjunción con diferentes lectores (banda magnética, proximidad, wiegand...), permite realizar en tiempo real controles de acceso a instalaciones y/o áreas restringidas, la gestión de tiempos para el control de horario, tanto de personal propio, como ajeno, así como la activación de puertas, torniquetes, barreras u otros dispositivos de paso.

Es importante conocer que esta Unidad de Control de Accesos permite gestionar hasta 4 lectoras de acceso, por lo que se quedará para posibles ampliaciones una entrada digital para la gestión de 1 acceso más.

Las unidades de control de acceso – UCAs- son los equipos encargados de gestionar la información recogida en cada acceso por los lectores de tarjetas que tienen asociados. Entre sus distintas funciones se encuentra el control de acceso, gestión de tiempos y activación de elementos de paso, activación de cerraderos eléctricos, así como la transmisión de alarmas cuando proceda.

Estarán destinados:

- Al control de las Entradas y Salidas por un Acceso, por lo que a ellos podrán asociarse: cabezas lectoras, teclados, contactos magnéticos y cerraderos eléctricos.



- Al control del estado de Sensores de Alarma, en cuyo caso admitirán la asociación de sensores (contactos magnéticos, etc.). También presenta salidas digitales por relé.

Para la conexión de esta Controladora de Accesos con cualquier PC y que envíe datos a la aplicación EXGUARD-PRO, se suministrará un Conversor de Protocolos RS232/485.

5.5.1.3 CERRADURAS ELETROMECÁNICAS

La apertura de las distintas puertas de acceso, y en respuesta a una autorización de la unidad de control de accesos, se realizará mediante la activación de un cerradero eléctrico o de la cerradura electromecánica que se instalaran en las puertas RF objeto del proyecto.

5.5.1.4 MUELLES CIERRAPUERTAS

Los muelles cierrapuertas se dispondrán en aquellas puertas que deban estar permanente cerradas. Por tanto se instalarán en las 3 puertas de acceso al recinto CPD.

- Puerta de Acceso al Recinto CPD
- Puerta de Acceso a la Sala de Servidores
- Puerta de Acceso a la Sala Técnica

Se instalarán muelles cierrapuertas **TESA modelo CT-3000**.



Figura 58.Muelle cierrapuertas

5.5.1.5 SOFTWARE GESTIÓN CONTROL DE ACCESOS

Se suministrará un Software de Control de Acceso Básico. Este SW deberá permitir la integración de todos los parámetros referentes a sistemas, tarjetas, rutas, zonas... se instalará **EXGUARD PRO**, totalmente compatible con las lectoras y Unidades de Control de Acceso instaladas.

Dicho SW está desarrollado para funcionar bajo sistema operativo Windows NT 4.0 o superior y basado en base de datos estructura SQL.

EXGUARD PRO, dispone de todos los elementos necesarios para la programación del sistema de control de accesos, tanto en instalaciones con un solo puesto de control como en aquellas en las que existan varios administradores en una red de área local (TIPO TCP/IP), Internet o intranet.



5.5.1.6 PULSADORES DE APERTURA DE PUERTAS EN CASO DE EMERGENCIA

El Sistema de Control de Acceso y más concretamente desde la Controladora de Acceso marca TDSI modelo EXPERT se conectará una línea con la Central de Incendios del CPD de tal modo que se puedan abrir automáticamente las puertas en caso de incendio. No obstante se instalarán pulsadores manuales de apertura de puertas para casos de emergencia.

5.5.2 SUBSISTEMA DE CCTV

Se instalará un Sistema de Circuito Cerrado de Televisión compuesto por una cámara a la entrada principal enfocando a los accesos de la Sala de Servidores y Sala Técnica, de tal modo que se pueda visualizar si el acceso a las Salas Técnica y de Servidores se hace adecuadamente, es decir si con una sola tarjeta de accesos accede una persona o varias.

Se instalará la cámara burbuja tipo mini-domo IP marca BOSCH modelo Flexidome VF (VDM-3x5 y VDC-4x5)



Figura 59. Cámara fija tipo burbuja



5.5.3 SUBSISTEMA DE INTRUSIÓN

5.5.3.1 DETECTORES DE MOVIMIENTO (VOLUMÉTRICOS)

Se instalarán detectores de movimientos (Volumétricos) por la sala Técnica y de Servidores.

El objeto de la instalación de estos dispositivos es tener un control de cuándo las salas están ocupadas o no. Para poder lograr esto el sistema se apoyará con los otros subsistemas de seguridad que serán instalados por la sala, tales como el subsistema de control de accesos y de circuito cerrado de televisión.

Se suministrarán 6 uds. debido a que las puertas son dobles, es decir, las tres puertas del recinto tienen hoja + tarja, por tanto será necesario la instalación de las unidades antes mencionadas.

El dispositivo seleccionado es de la marca **BOSCH** y **modelo ISC-PDL1-W18G**.



Figura 60. Detector de movimiento BOSCH modelo ISC-PDL1-W18G

5.5.3.2 CONTACTOS MAGNÉTICOS

Se instalarán contactos magnéticos de media potencia o de gran potencia, según las características de los elementos donde se instalen, montándose en superficie o empotrados también según convengan.

Se ha considerado dispositivos de la marca **BOSCH** modelo **ISN-CSD70** e **ISNCSD80**, los cuales variarán en función de su ubicación definitiva.

Uso en puertas de acero o madera en aplicaciones estándar o ajustadas.



Figura 61.Contacto magnético BOSCH

Mencionar que los diferentes dispositivos de intrusión se conectarán a los módulos concentradores de alarmas que estos a su vez están conectados con el sistema de gestión de control de accesos EXGUARD PRO, o con el sistema de gestión de alarmas de seguridad del edificio.

5.6 RACKS Y CABLEADO

5.6.1 ARMARIOS-RACKS

Para la instalación de los equipos servidores y de la infraestructura de cableado estructurado, se consideran un total de 9 armarios (Racks), del fabricante **GESAB** según la siguiente distribución:

- 3 armarios de comunicaciones **TELCO-EGILON V2 600x1000x45U ref. 845-2-1812**, destinados a alojar la infraestructura de cableado estructurado y electrónica de red.
- 6 armarios de servidores **SEVER-EGILON V2 800x1000x45U ref. 845-2-1602**, destinados a alojar los equipos que presten todo tipo de servicios.



Figura 62. Rack



5.6.2 CABLEADO ESTRUCTURADO

Para dotar al nuevo CPD del Edificio de una nueva infraestructura de cableado estructurado, se instalará la solución del **fabricante BRAND-REX**, tanto para el cableado de cobre como para la fibra óptica.

La distribución del cableado estructurado entre armarios es de la siguiente forma:

RACK 1. Comunicaciones:

- Panel 24 RJ45 a RACK2 - Comunicaciones
- Panel 24 RJ45 a RACK3 - Comunicaciones

RACK 2. Comunicaciones:

- Panel 24 RJ45 a RACK1 - Comunicaciones
- Panel 24 RJ45 a RACK3 - Comunicaciones
- Panel para 8 fibras a RACK3 - Comunicaciones

RACK 3. Comunicaciones:

- Panel 24 RJ45 a RACK1 - Comunicaciones
- Panel 24 RJ45 a RACK2 - Comunicaciones
- Panel 24 RJ45 a RACK1 - Servidores
- Panel 24 RJ45 a RACK2 - Servidores
- Panel 24 RJ45 a RACK3 - Servidores
- Panel 24 RJ45 a RACK4 - Servidores
- Panel 24 RJ45 a RACK5 - Servidores
- Panel 24 RJ45 a RACK6 - Servidores
- Panel de 48 FO para 8 FO a RACK2 Comunicaciones + 8 FO para Rack de Servidores (Rack6)



- Panel de 48 FO para Rack de Servidores (Rack 1, Rack 2, Rack 3, Rack 4, Rack 5, Rack6)

RACK 1. Servidores:

- Panel 24 RJ45 a RACK3 - Comunicaciones
- Panel para 8 fibras a RACK3 - Comunicaciones

RACK 2. Servidores:

- Panel 24 RJ45 a RACK3 - Comunicaciones
- Panel para 8 fibras a RACK3 - Comunicaciones

RACK 3. Servidores:

- Panel 24 RJ45 a RACK3 - Comunicaciones
- Panel para 8 fibras a RACK3 - Comunicaciones

RACK 4. Servidores:

- Panel 24 RJ45 a RACK3 - Comunicaciones
- Panel para 8 fibras a RACK3 - Comunicaciones

RACK 5. Servidores:

- Panel 24 RJ45 a RACK3 - Comunicaciones
- Panel para 8 fibras a RACK3 - Comunicaciones

RACK 6. Servidores:

- Panel 24 RJ45 a RACK3 - Comunicaciones
- Panel para 16 fibras a RACK3 - Comunicaciones



En el capítulo de planos se adjuntará la distribución del cableado arriba indicada.

5.6.2.1 SUBSISTEMA DE COBRE

Para la conexión de los paneles ubicados en los armarios de servidores con los armarios de comunicaciones que les prestan servicio se hará uso de **cable Cat6A**, capaz de ofrecer enlaces a 10G, referencia **AC6U-HF1**.

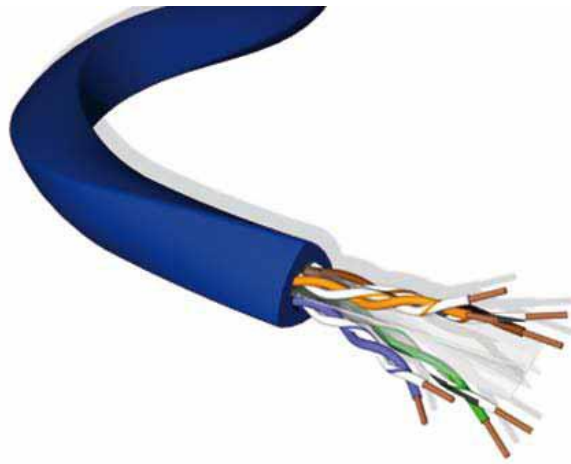


Figura 63.Cable UTP

Todos los armarios, tanto los de servidores como los de comunicaciones, cuentan con paneles de parcheo de cobre de 24 puertos y sus correspondientes pasahilos con referencia **MMCPNLX24SIJ2**.



Figura 64.Patch Panel

Los paneles se equipan con 24 conectores Snap-in apantallados sin herramienta Categoría 6A referencia **AC6JACUOK2**.



Figura 65.Conectores

5.6.2.2 SUBSISTEMA DE FIBRA ÓPTICA

Los armarios de servidores y de comunicaciones también se conectan a través de cableado de fibra unitubo con cubierta para cable, mediante mangueras de 12 fibras multimodo OM3 referencia **OPTRAL CDG**.



Figura 66. Fibra óptica

Para la correcta terminación de los cableados de fibra óptica entre armarios se hará uso de paneles de fibra con distinta capacidad, en función del número de fibras que vayan a terminar en los mismos, referencias **FPCC1SXMM08LC2**, **FPCC1SXMM16LC2** y **FPCC1SXMM48LC2**, para fibras multimodo LC.



Figura 67. Patch Panel

Se instalarán los correspondientes pigtail LC multimodo con referencia **HOTLSOM3001** necesarios para la conexión permanente entre paneles de parcheo y cables de entrada/fibra óptica soplada simple.



Figura 68.Pigtail

Además se han instalado los correspondientes pasahilos para la distribución de las fibras en los armarios, de la **marca TMN con referencia 809000262.3**

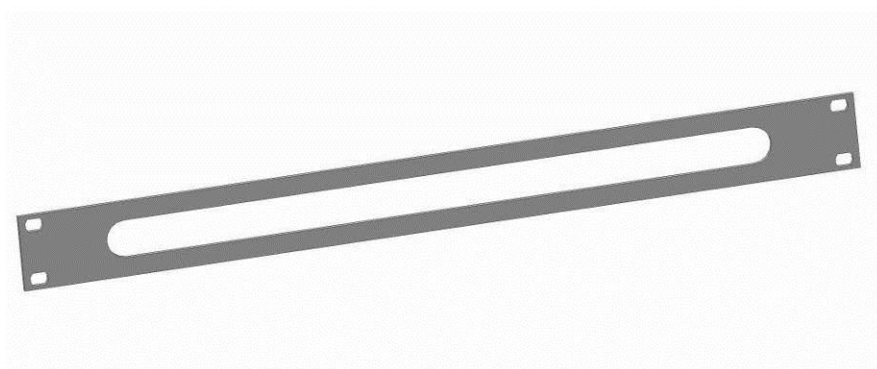


Figura 69.Pasahilos



5.7 SISTEMA DE SUPERVISIÓN DE ALARMAS TÉCNICAS

Los sistemas instalados en el CPD son sistemas muy críticos desde el punto de vista de que una parada de los mismos ocasionaría graves perjuicios al funcionamiento y continuidad del servicio en el CPD.

Es fundamental por un lado tener supervisados todos los sistemas de modo que se verifique constantemente el correcto funcionamiento de todos ellos, por otro lado cualquier anomalía en el funcionamiento debe ser detectada inmediatamente para desencadenar la secuencia establecida en los protocolos de mantenimiento correspondientes y así solventar la incidencia antes de que afecte a los servidores o equipos de comunicación que trabajan en el interior del CPD.

El sistema propuesto se basa en una monitorización redundada en función de las características de las alarmas y sistemas.

Por un lado se monitorizan alarmas técnicas mediante contactos libres de tensión instalados en los cuadros eléctricos donde podremos saber el estado de los interruptores más críticos, desde ambos equipos SAI donde podremos saber la existencia de alarmas y su estado de funcionamiento, de los equipos de climatización donde sabremos la existencia de alarmas y su estado de funcionamiento, desde la central de incendios desde donde mediante contactos libres de tensión se reciben recogen estados como alarma, pre-alarma, avería, etc., desde el grupo electrógeno del que podremos saber estados y alarmas básicas, se integrarán también alarmas desde el sistema de control de accesos como son los contactos magnéticos de las puertas y los volumétricos de detección de presencia.



Esta monitorización se realizará recogiendo los contactos libres de tensión con los que se suministrarán los equipos citados.

Como sistema de monitorización se suministrarán instalado y configurado en los equipos de climatización y en los equipos SAI las correspondientes tarjetas de comunicaciones TCP/IP las cuales por simple conexión a una toma de red se podrán visualizar y configurar parámetros esenciales de los equipos, consultar históricos, alarmas etc.

Las sondas de temperatura y humedad se integrarán con los equipos de climatización y se visualizarán a través de los mismos

A continuación se recoge un listado de los equipos a monitorizar y cuyas direcciones IP's serán asignadas a los diferentes sistemas por la propiedad en el momento en el que se terminen todas las instalaciones del CPD.

EQUIPO	IP	MÁSCARA	PUERTA DE ENLACE
Unidad 1 climatización sala servidores			
Unidad 2 climatización sala servidores			
Unidad 3 climatización sala servidores			
Switch climatización sala servidores			
Unidad 4 climatización sala técnica			
Unidad 5 climatización sala técnica			
Switch climatización sala técnica			
Sai 1 sala técnica			



Proyecto de ejecución de las instalaciones necesarias para la puesta en marcha de un centro de proceso de datos (CPD)

EQUIPO	IP	MÁSCARA	PUERTA DE ENLACE
Sai 2 sala servidores			
Ccaa			
Cctv			

Tabla 4.Datos monitorización equipos

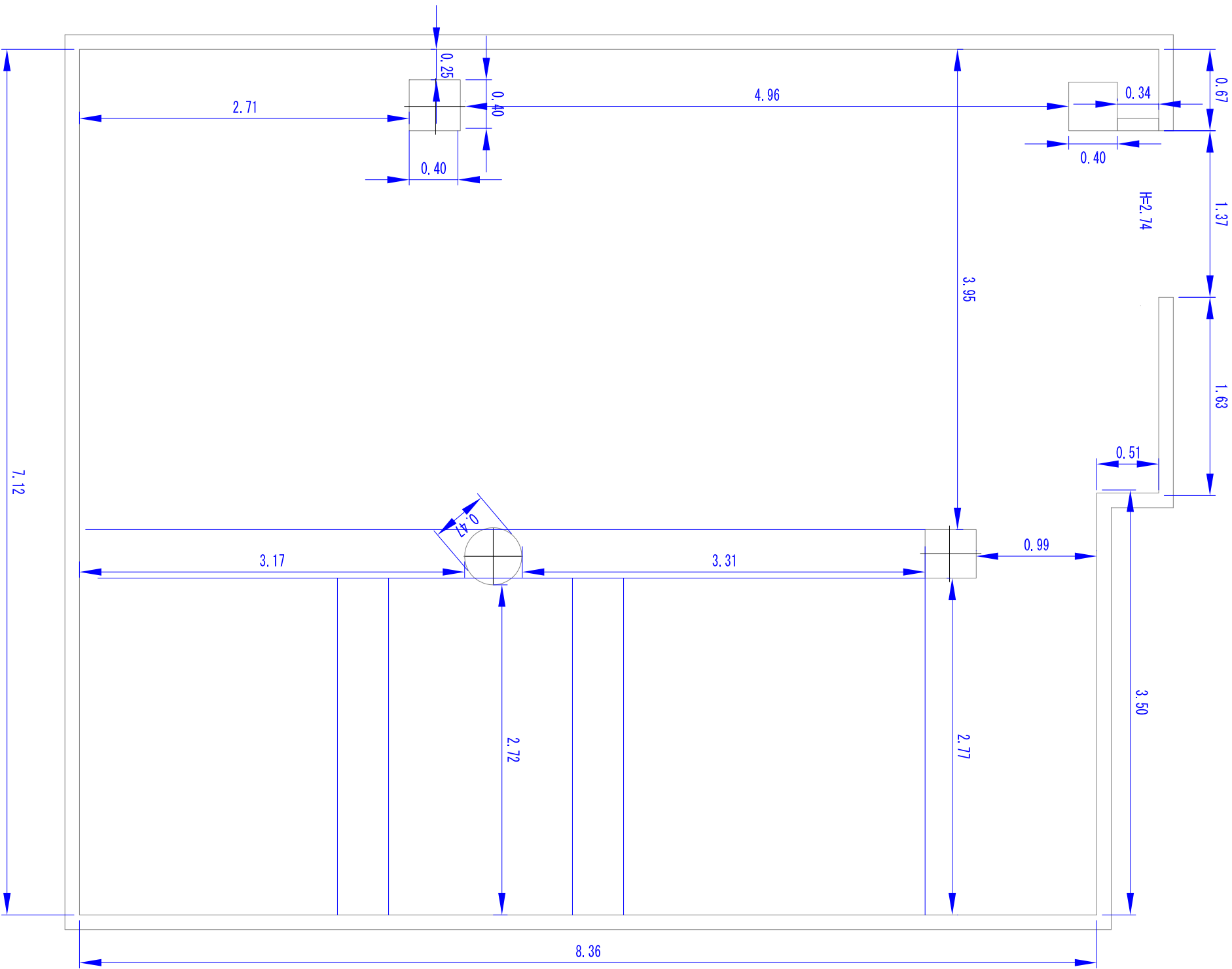



6 PLANOS

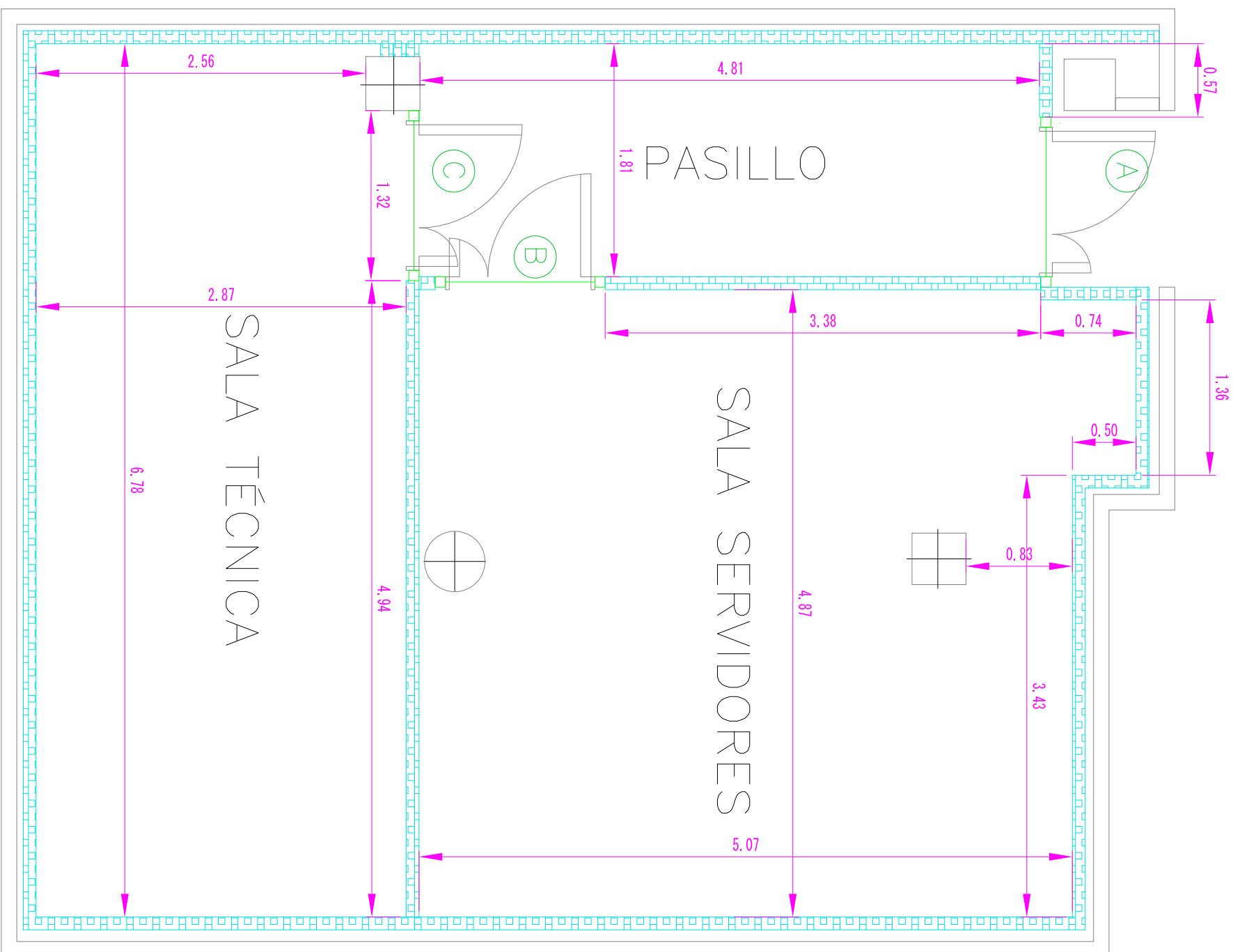
Se incluyen en este apartado los planos del proyecto.

DESCRIPCIÓN	Nº DE PLANO	ARCHIVO
Arquitectura inicial	02_00_00_I_01	INFRAESTRUCTURAS
Arquitectura final	02_00_00_I_02	INFRAESTRUCTURAS
Ubicación elementos	02_00_00_I_03	INFRAESTRUCTURAS
Energía	02_00_00_I_04	INFRAESTRUCTURAS
Bandejas datos	02_00_00_I_05	INFRAESTRUCTURAS
Seguridad	02_00_00_I_06	INFRAESTRUCTURAS
Iluminación	02_00_00_I_07	INFRAESTRUCTURAS
Detección por aspiración	02_00_00_I_08	INFRAESTRUCTURAS
Extinción falso suelo	02_00_00_I_09	INFRAESTRUCTURAS
Extinción ambiente	02_00_00_I_010	INFRAESTRUCTURAS
Detección y extinción incendios	02_00_00_I_11	INFRAESTRUCTURAS
Climatización	02_00_00_I_13	INFRAESTRUCTURAS
Cableado rack's	02_00_00_C_01	INFRAESTRUCTURAS
Esquema unifilar	00-00-01-E-02	ESQUEMA UNIFILAR
Conexión control de accesos	00_00_02_C_01	CONEXIONADO
Conexión Detección y Extinción incendios	00_00_02_C_02	CONEXIONADO

Tabla 5. Listado de planos




01	A		OBRA	24/02/15	M.J.G.A					
EDICION	REVISION	<input checked="" type="checkbox"/>	UTILIZADO	<input type="checkbox"/>	MODIFICADO	FECHA	NOMBRE	FIRMA		
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES NECESARIAS PARA LA PUESTA EN MARCHA DE UN CENTRO DE PROCESO DE DATOS (CPD)										
PROYECTADO			FECHA	NOMBRE	FIRMA					
DIBUJADO			24/02/15	M.J.G.A						
REVISADO			24/02/15	M.J.G.A						
APROBADO			24/02/15	M.J.G.A						
ESCALA			SOLUCION B			Nº DE OBRA:	PFC			
S/E			ARQUITECTURA INICIAL DEL CPD				Nº DE PLANO:	02_00_00_L.01		
							ARCHIVO CAD:	02_00_99_L.01		

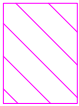
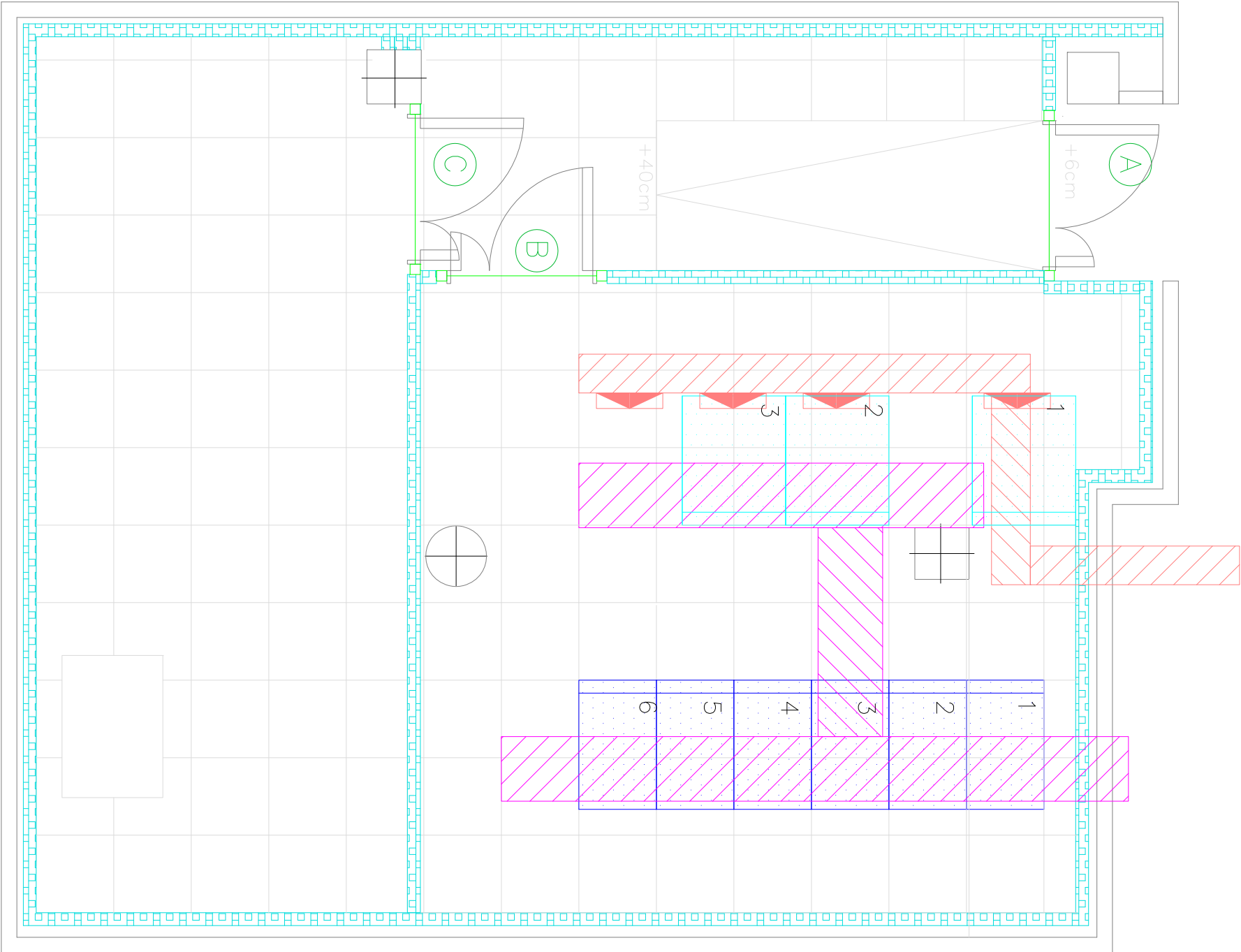


01	A	OBRA	24/02/15	M.J.G.A	
EDICION	REVISION	<input checked="" type="checkbox"/> UTILIZADO	<input type="checkbox"/> MODIFICADO	FECHA	NOMBRE
					FIRMA

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO	24/02/15	M.J.C.A	
DIBUJADO	24/02/15	M.J.C.A	
REVISADO	24/02/15	M.J.C.A	
APROBADO	24/02/15	M.J.C.A	




ESCALA	Nº DE OBRA: PFC
S/E	Nº DE PLANO: 02_00_00_02 ARCHIVO CAD: 02_00_99_01










Bandeja de Datos. Rejilla de 500x60mm AEREA

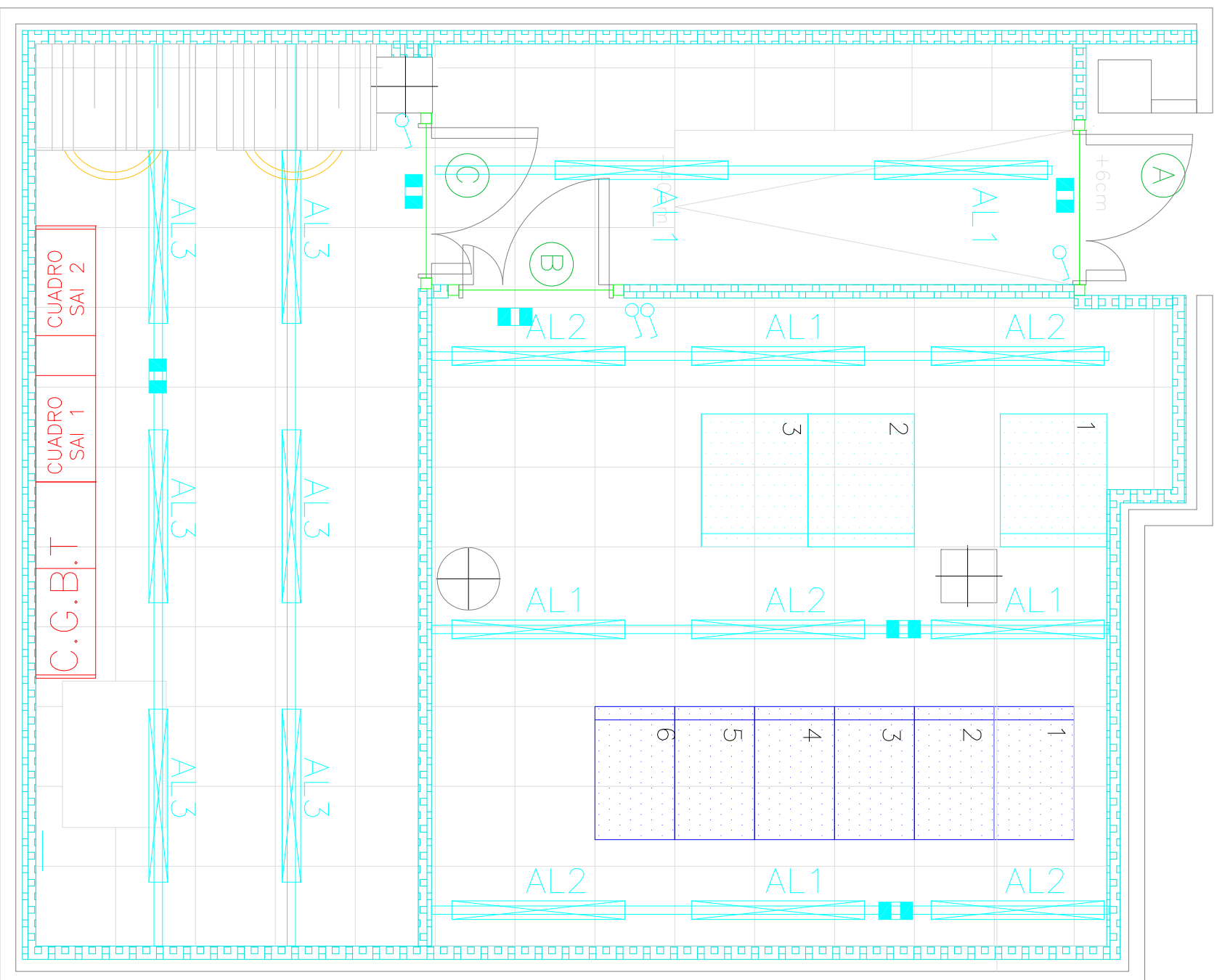


Bandeja Fibra. Rejilla de 300x60mm AEREA

01	A		OBRA		02/02/13	M.J.G.A			
EDICION	REVISION	<input checked="" type="checkbox"/>	UTILIZADO	<input type="checkbox"/>	MODIFICADO	FECHA	NOMBRE	FIRMA	
					PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES NECESARIAS PARA LA PUESTA EN MARCHA DE UN CENTRO DE PROCESO DE DATOS (CPD)				
PROYECTADO	24/02/15	M.J.G.A							
DIBUJADO	24/02/15	M.J.G.A							
REVISADO	24/02/15	M.J.G.A							
APROBADO	24/02/15	M.J.G.A							
ESCALA					Nº DE OBRA:	PFC			
S/E	BANDEJAS DATOS					Nº DE PLANO:	02_00_00_L.05		
						ARCHIVO CAD:	02_00_99_L.01		

- | | |
|---|-----------------------|
|  | Pulsador de salida |
|  | Lector Control Acecos |
|  | Cerradero Electrico |
|  | Contacto Magnético |
|  | Muelle Cierra Puertas |
|  | FLEXIDOMO |
|  | VOLUMETRICO |

01	A			OBRA	02/02/13	M.J.G.A	
EDICION	REVISION	<input checked="" type="checkbox"/>	UTILIZADO	<input type="checkbox"/>	MODIFICADO	FECHA	NOMBRE
							FIRMA
				<p>PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES NECESARIAS PARA LA PUESTA EN MARCHA DE UN CENTRO DE PROCESO DE DATOS (CPD)</p>			
PROYECTADO	FECHA	NOMBRE	FIRMA				
	24/02/15	M.J.G.A					
DIBUJADO	24/02/15	M.J.G.A					
REVISADO	24/02/15	M.J.G.A					
APROBADO	24/02/15	M.J.G.A					
ESCALA				<p>Nº DE OBRA: PFC</p>			
S/E	INSTALACION DE SEGURIDAD			<p>Nº DE PLANO: 02.00.00.L06</p>			
				<p>ARCHIVO CAD: 02.00.99.L01</p>			



Luminaria 2x36w




Luminaria emergencia

Interruptor

01	A	OBRA	02/02/13	M.J.G.A	
EDICION	REVISION	<input checked="" type="checkbox"/> UTILIZADO	<input type="checkbox"/> MODIFICADO	FECHA	NOMBRE
					FIRMA

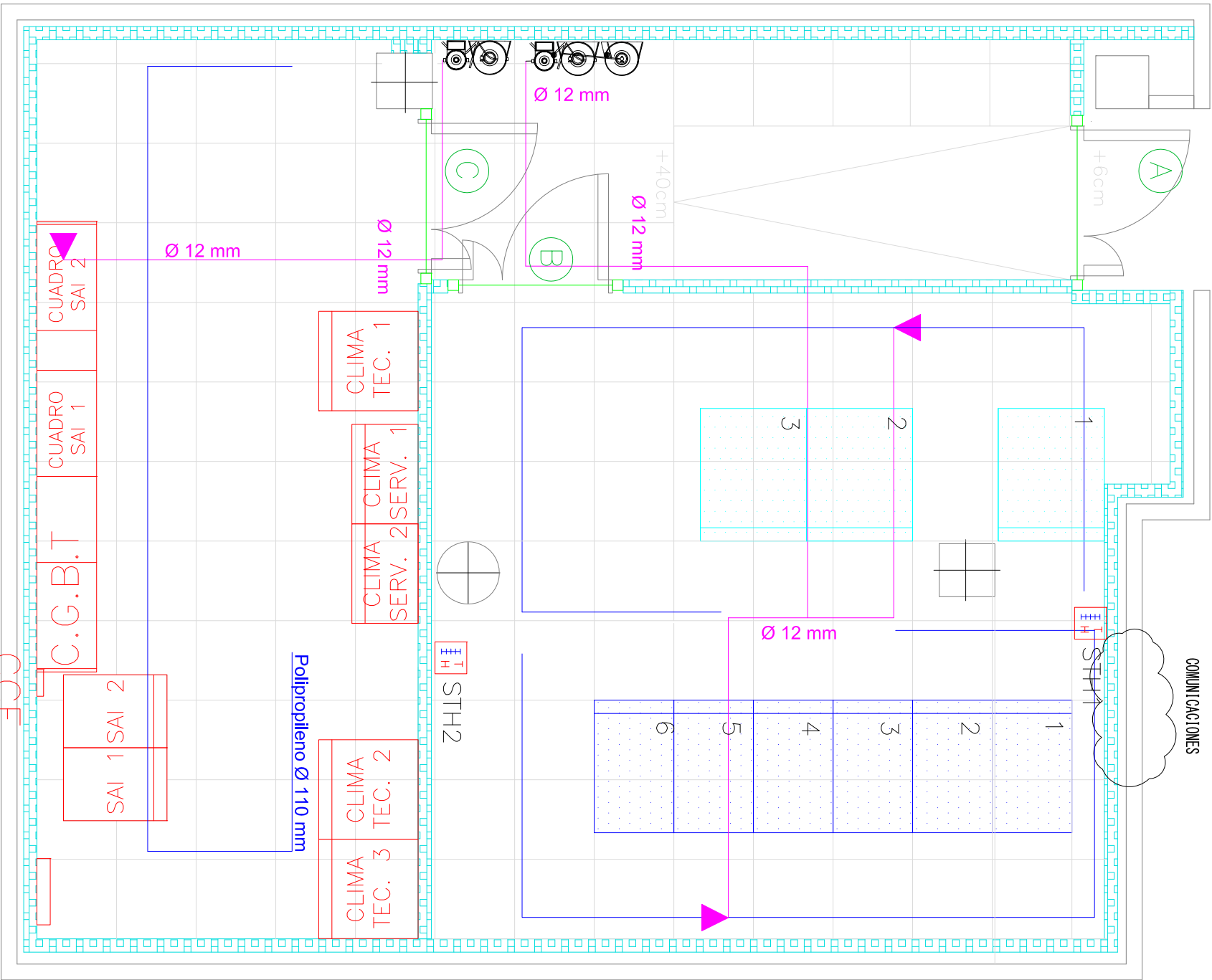
**PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES
NECESARIAS PARA LA PUESTA EN MARCHA
DE UN CENTRO DE PROCESO DE DATOS (CPD)**

	FECHA	NOMBRE	FIRMA
PROYECTADO	24/02/15	M.J.C.A	
DIBUJADO	24/02/15	M.J.C.A	
REVISADO	24/02/15	M.J.C.A	
APROBADO	24/02/15	M.J.C.A	




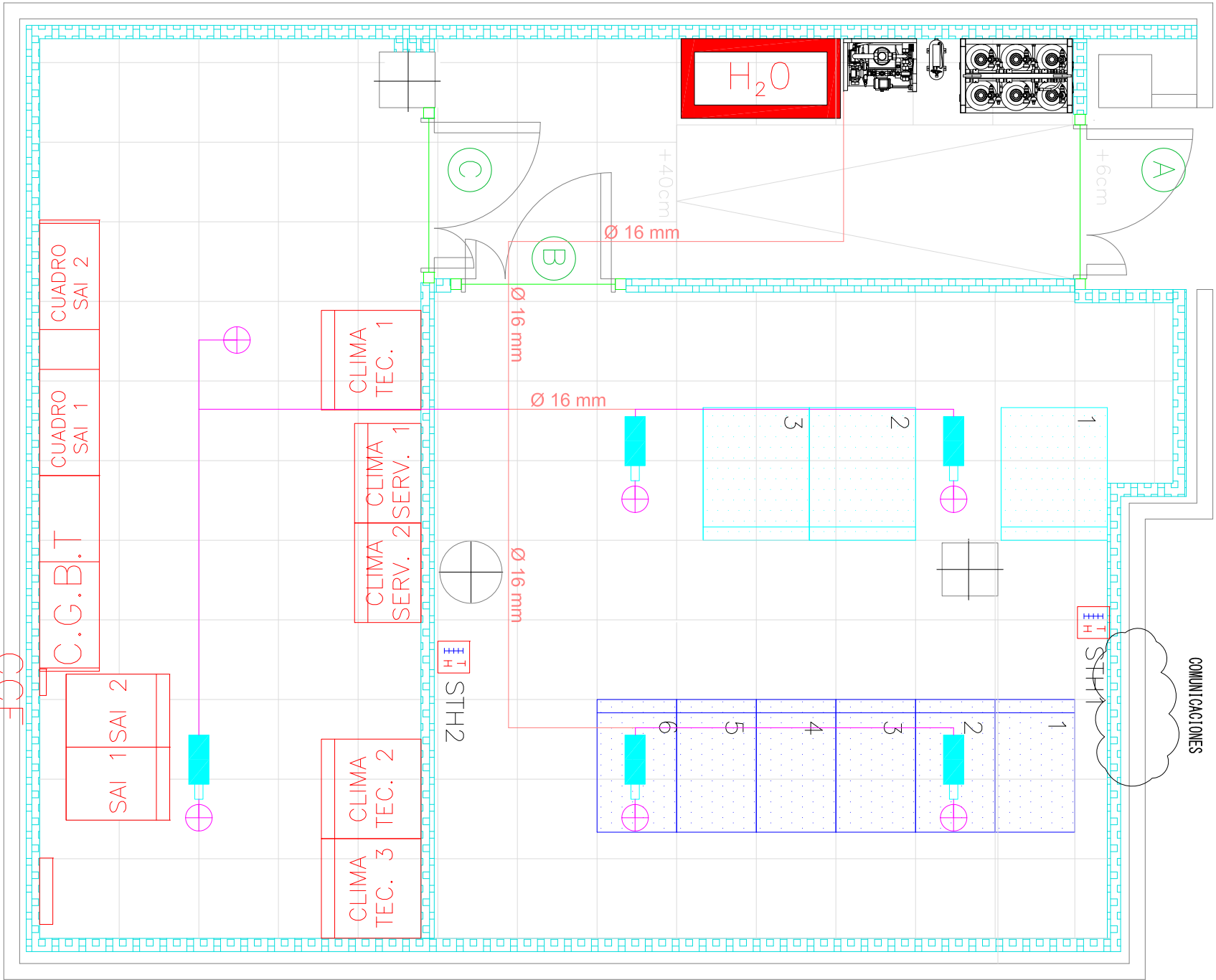


ESCALA	Nº DE OBRA:	PFC
S/E	Nº DE PLANO:	02_00_00_07
	ARCHIVO CAD:	02_00_99_01



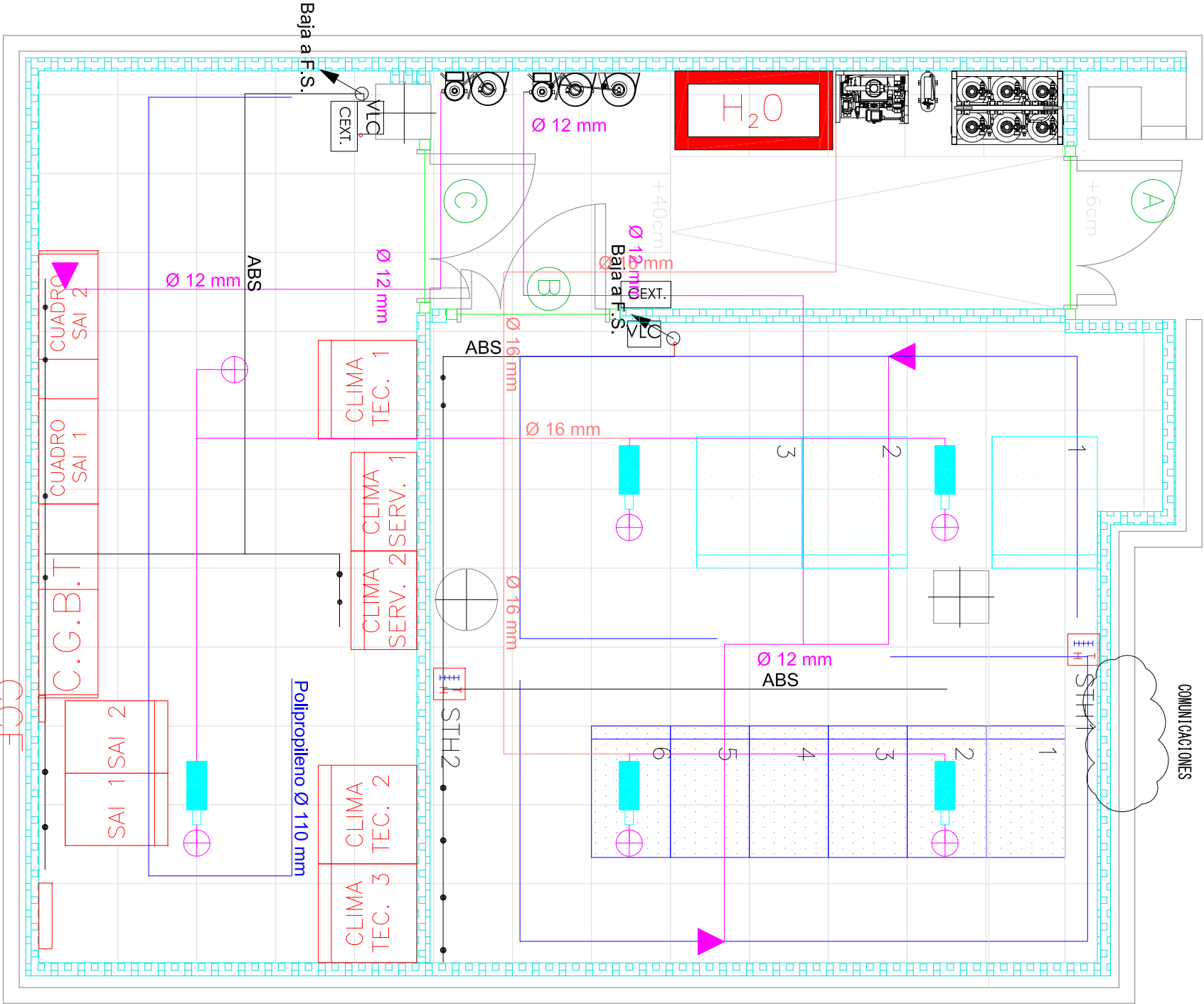
LEYENDA	
SISTEMA DE AGUA NEBULIZADA (HI-FOG) EN AMBIENTE	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Equipo de bombeo módulo GPU 6A
	Módulo 6 cilindros N2
	Compresor
	Depósito atmosférico de 1000 litros
	Bombillo nebulizador abierto, hi-fog, mod. 1n 1inc 6inc 10n4
	Ramal ø16 x 1,5 mm acero inoxidable AISI 316i
	Ramal ø12 x 1,2 mm acero inoxidable AISI 316i
SISTEMA DE AGUA NEBULIZADA (HI-FOG) EN FALSO SUELO	
	Equipo de impulsión de agua nebulizada, hi-fog MOD. DAU 20S-20
	Equipo de impulsión de agua nebulizada, hi-fog MOD. DAU 20S-10
	Bombillo nebulizador abierto, hi-fog, MOD. 4S 1NB 6NB 10NB
	RAMAL ø12 x 1,2 mm ACERO INOXIDABLE AISI 316i
	TUBO POLIPROPILENO LAVADO DE HUMOS ø110 mm
SISTEMA DE DETECCIÓN POR ASPIRACIÓN (VESDA)	
	DETECTOR DE HUMOS POR ASPIRACIÓN VESDA LASER COMPACT CONTROL EXTINCIÓN
	TUBERÍA DE DETECCIÓN POR ASPIRACIÓN VESDA

01	A			OBRA		02/02/13	M.J.G.A		
EDICION	REVISION	<input checked="" type="checkbox"/> UTILIZADO	<input type="checkbox"/> MODIFICADO		FECHA	NOMBRE	FIRMA		
				PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES NECESARIAS PARA LA PUESTA EN MARCHA DE UN CENTRO DE PROCESO DE DATOS (CPD)					
									
PROYECTADO	24/02/15	M.J.G.A							
DIBUJADO	24/02/15	M.J.G.A							
REVISADO	24/02/15	M.J.G.A							
APROBADO	24/02/15	M.J.G.A							
ESCALA									
S/E	EXTINCIÓN FALSO SUELO				Nº DE OBRA:	PFC			
					Nº DE PLANO:	02_00_00_L.09			
					ARCHIVO CAD:	02_00_99_L.01			

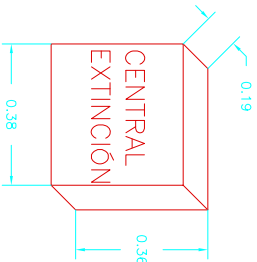
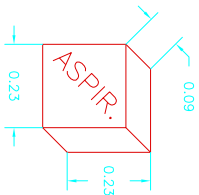



LEYENDA	
SISTEMA DE AGUA NEBULIZADA (HI-FOG) EN AMBIENTE	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Equipo de bombeo módulo GPU 6A
	Módulo 6 cilindros N2
	Compresor
	Depósito atmosférico de 1000 litros
	Boquilla nebulizadora abierta, hi-fog, mod. 1n 1mc 6mc 10ra
	Ramón ø16 x 1,5 mm acero inoxidable ASI 316l
	Ramón ø12 x 1,2 mm acero inoxidable ASI 316l
SISTEMA DE AGUA NEBULIZADA (HI-FOG) EN FALSO SUELO	
	EQUIPO DE IMPULSION DE AGUA NEBULIZADA HI-FOG MOD. DAU 205-20
	EQUIPO DE IMPULSION DE AGUA NEBULIZADA HI-FOG MOD. DAU 205-10
	BOQUILLA NEBULIZADORA ABIERTA HI-FOG MOD. 4S 1WB 6MB 1000
	RAMAL ø12 x 1,2 mm ACERO INOXIDABLE ASI 316L
	TUBO POLIPROPILENO LAMADO DE HUMOS ø110 mm
SISTEMA DE DETECCIÓN POR ASPIRACIÓN (VESDA)	
	DETECTOR DE HUMOS POR ASPIRACIÓN VESDA LASER COMPACT CENTRAL EXTINCIÓN
	TUBERÍA DE DETECCIÓN POR ASPIRACIÓN VESDA

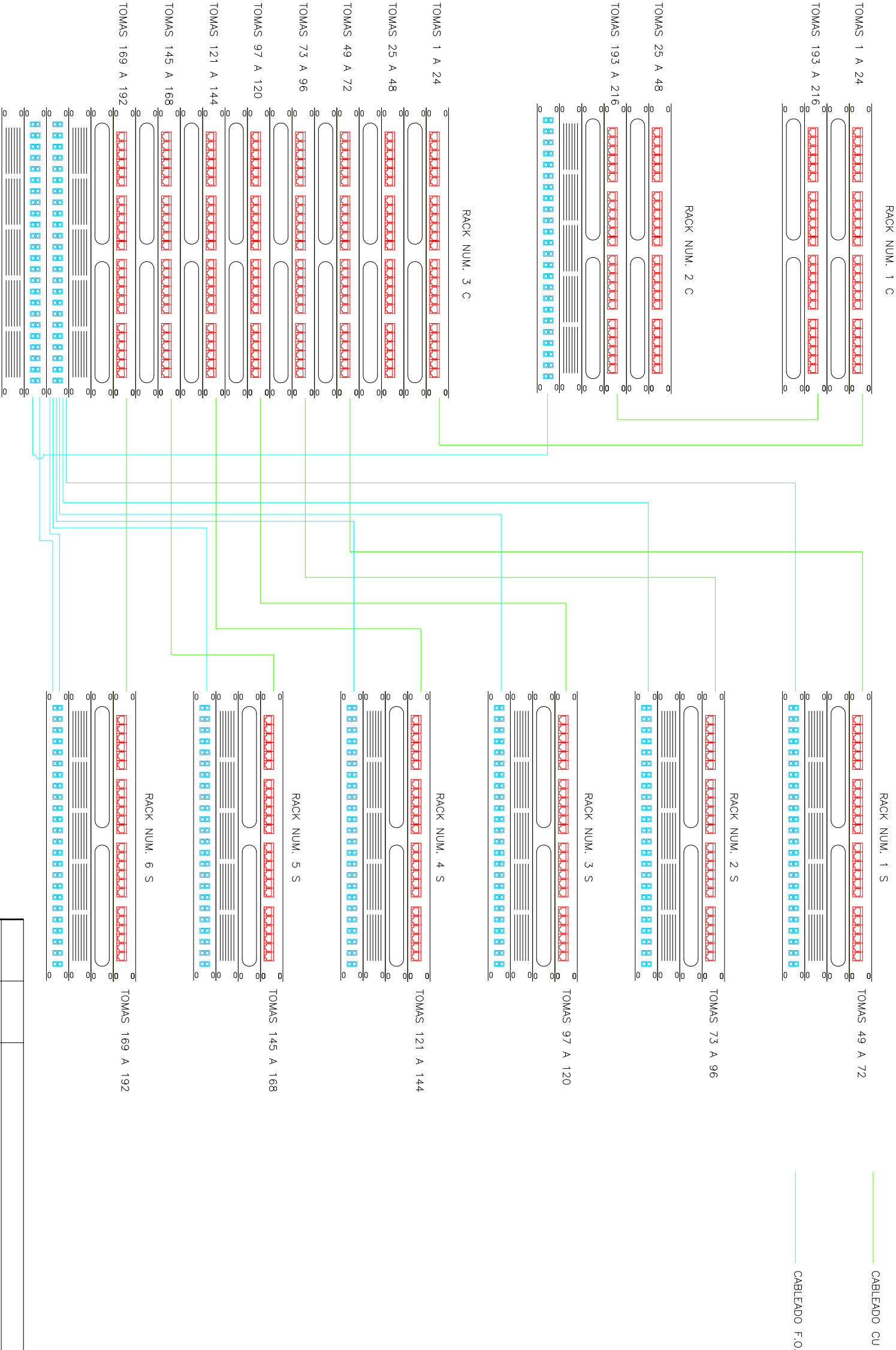
01	A		OBRA		02/02/13	M.J.G.A			
EDICION	REVISION	<input checked="" type="checkbox"/>	UTILIZADO	<input type="checkbox"/>	MODIFICADO	FECHA	NOMBRE	FIRMA	
PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES NECESARIAS PARA LA PUESTA EN MARCHA DE UN CENTRO DE PROCESO DE DATOS (CPD)									
FECHA	NOMBRE	FIRMA	<div>UNIVERSIDAD CARLOS III DE MADRID</div>						
PROYECTADO	24/02/15	M.J.G.A							
DIBUJADO	24/02/15	M.J.G.A							
REVISADO	24/02/15	M.J.G.A							
APROBADO	24/02/15	M.J.G.A							
ESCALA			Nº DE OBRA: PFC						
S/E	EXTINCIÓN AMBIENTE						Nº DE PLANO: 02.00.00.L.010	ARCHIVO CAD: 02.00.99.L.01	




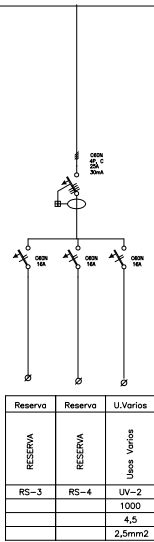
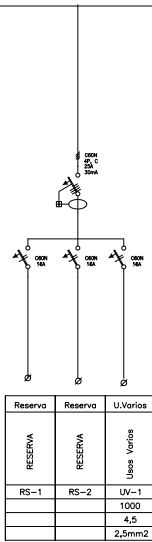
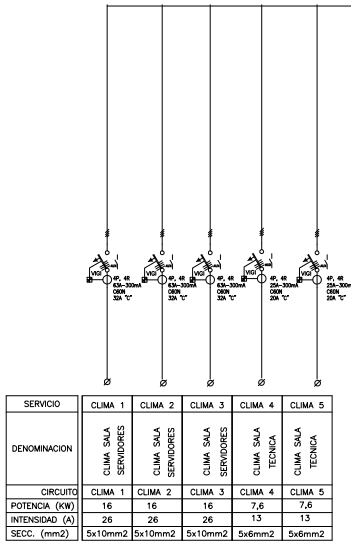
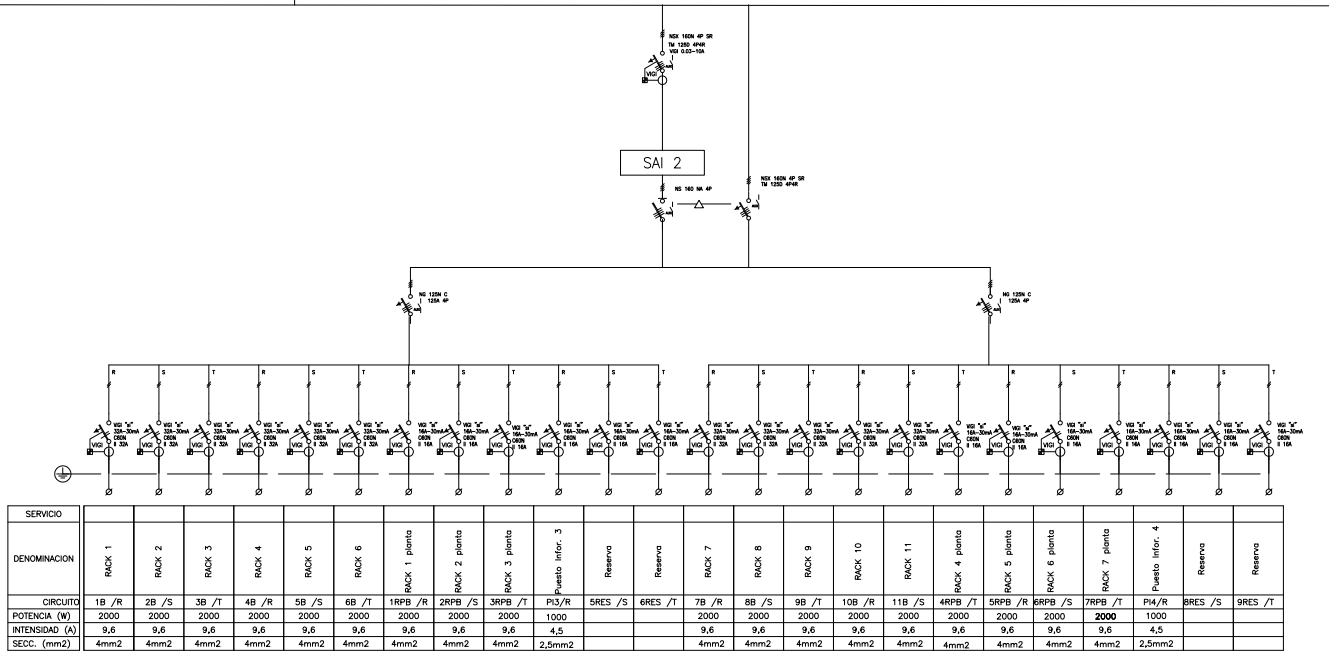
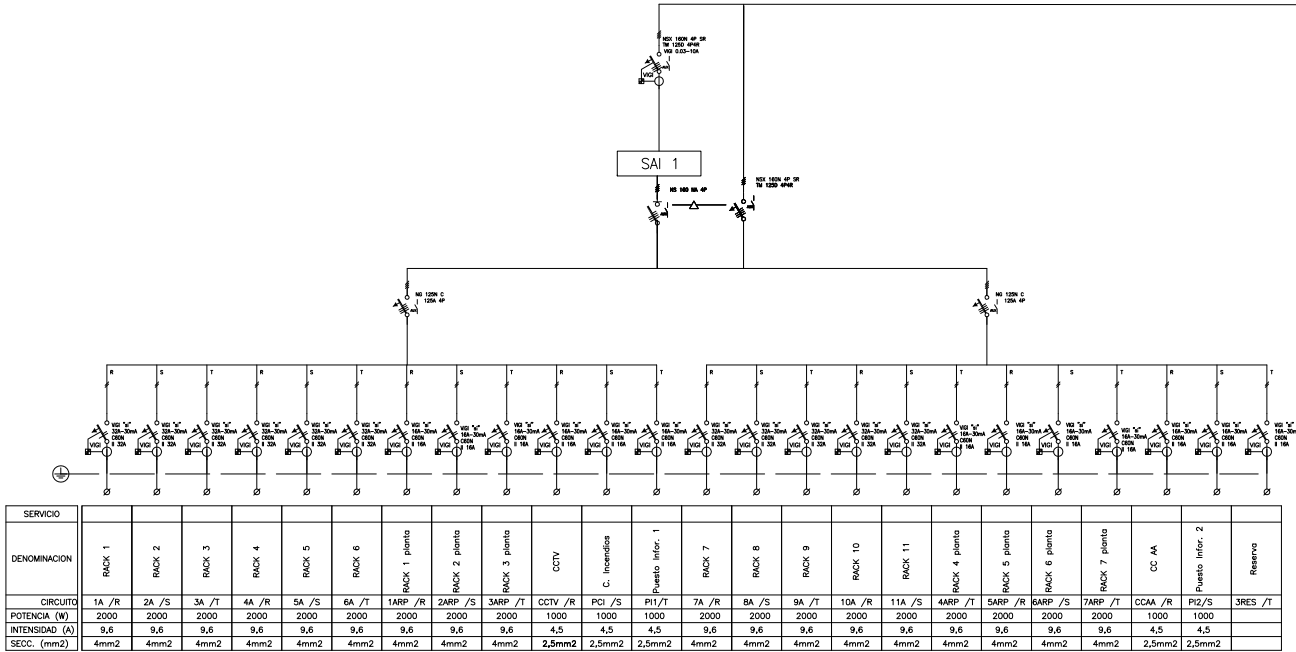
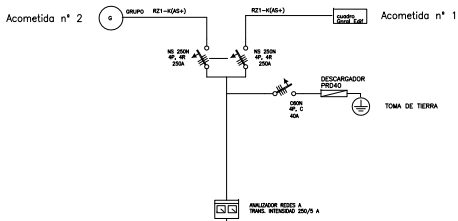
LEYENDA	
SISTEMA DE AGUA NEBULIZADA (HI-FOG) EN AMBIENTE	
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Equipo de bombeo módulo GPU 6A
	Módulo 6 cilindros N2
	Compresor
	Depósito atmosférico de 1000 litros
	Boquilla nebulizadora abierta, hi-fog, mod. 1n 1mc 6mc 10ra
	Ramal ø16 x 1,5 mm acero inoxidable AISI 316l
	Ramal ø12 x 1,2 mm acero inoxidable AISI 316l
SISTEMA DE AGUA NEBULIZADA (HI-FOG) EN FALSO SUELO	
	EQUIPO DE IMPULSION DE AGUA NEBULIZADA, HI-FOG MOD. DAU 205-20
	EQUIPO DE IMPULSION DE AGUA NEBULIZADA, HI-FOG MOD. DAU 205-10
	BOQUILLA NEBULIZADORA ABIERTA, HI-FOG, MOD. 45 1MB QMB 1000
	RAMAL ø12 x 1,2 mm ACERO INOXIDABLE AISI 316L
	TUBO POLIPROPILENO LAMBO DE HUMOS ø110 mm
SISTEMA DE DETECCIÓN POR ASPIRACIÓN (VESDA)	
	DETECTOR DE HUMOS POR ASPIRACIÓN VESDA LASER COMPACT 505 VN
	TUBERÍA DE DETECCIÓN POR ASPIRACIÓN VESDA

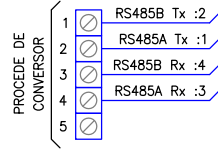
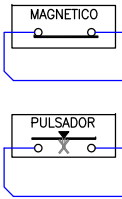
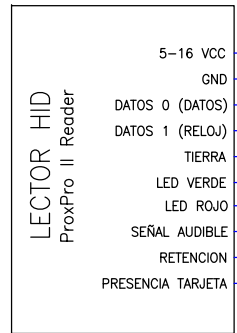
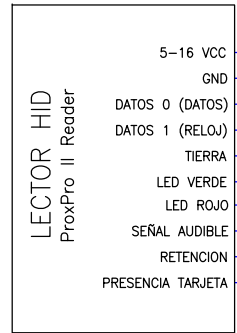


01	A			OBRA		02/02/13	M.J.G.A		
EDICION	REVISION	<input checked="" type="checkbox"/>	UTILIZADO	<input type="checkbox"/>	MODIFICADO	FECHA	NOMBRE	FIRMA	
						PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES NECESARIAS PARA LA PUESTA EN MARCHA DE UN CENTRO DE PROCESO DE DATOS (CPD)			
		FECHA	NOMBRE	FIRMA					
PROYECTADO		24/02/15	M.J.G.A						
DIBUJADO		24/02/15	M.J.G.A						
REVISADO		24/02/15	M.J.G.A						
APROBADO		24/02/15	M.J.G.A						
ESCALA					Nº DE OBRA:	PFC			
S/E	DETECCION Y EXTINCION INCENDIOS				Nº DE PLANO:	02_00_00.L.11			
					ARCHIVO CAD:	02_00_99.L.01			



01	A	OBRA			02/02/13	M.J.G.A					
EDICION	REVISION	<input checked="" type="checkbox"/> UTILIZADO	<input type="checkbox"/> MODIFICADO		FECHA	NOMBRE	FIRMA				
<div>PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES NECESARIAS PARA LA PUESTA EN MARCHA DE UN CENTRO DE PROCESO DE DATOS (CPD)</div>				<div></div>							
									FECHA	NOMBRE	FIRMA
									PROYECTADO	24/02/15	M.J.G.A
									DIBUJADO	24/02/15	M.J.G.A
									REVISADO	24/02/15	M.J.G.A
APROBADO	24/02/15	M.J.G.A									
ESCALA				Nº DE OBRA:		PFC					
S/E				CABLEADO CU Y F.O. RACK's				Nº DE PLANO:	02.00.00.C_01		
				ARCHIVO CAD:				02.00.99.L_01			



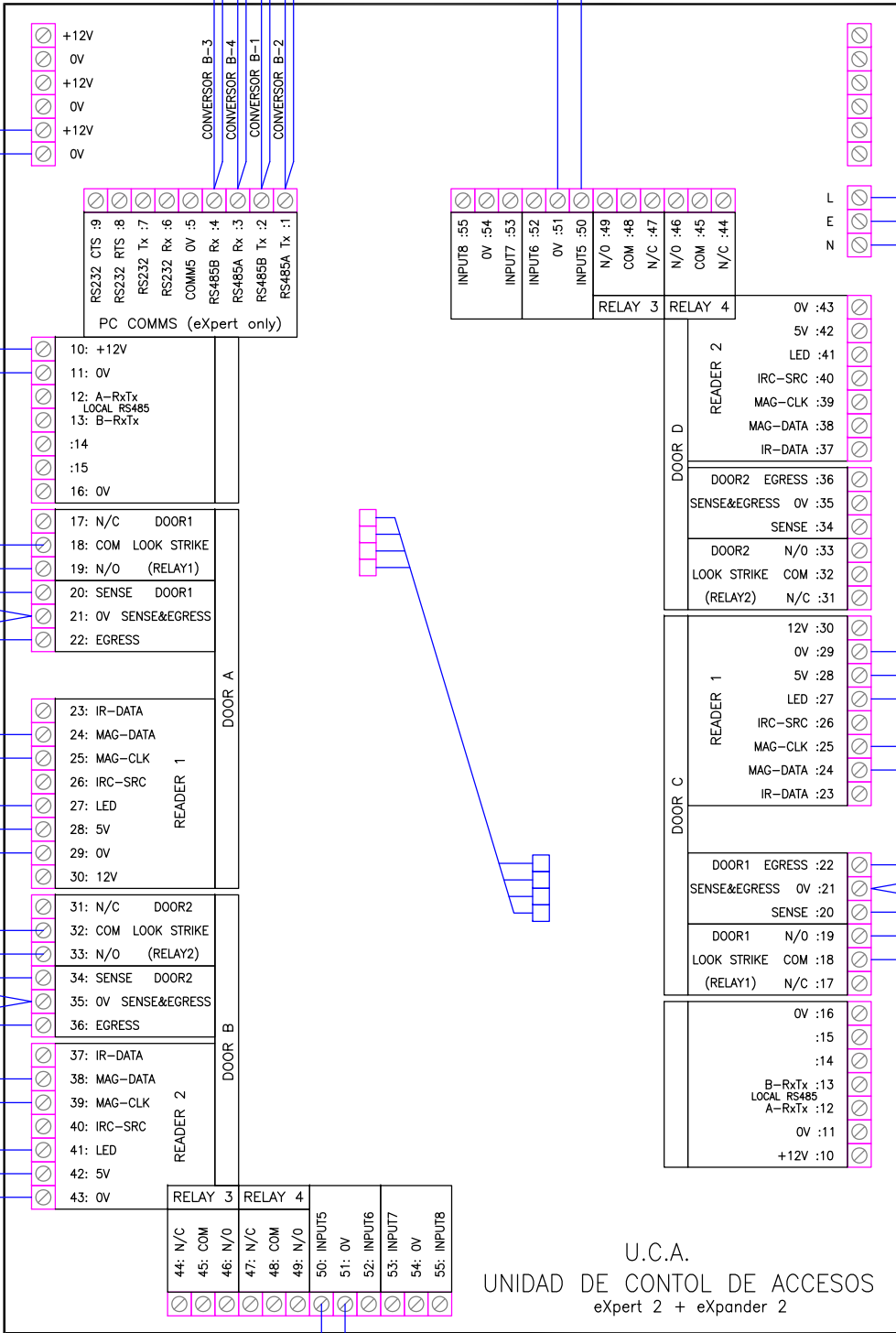


UCA-xx/L-02

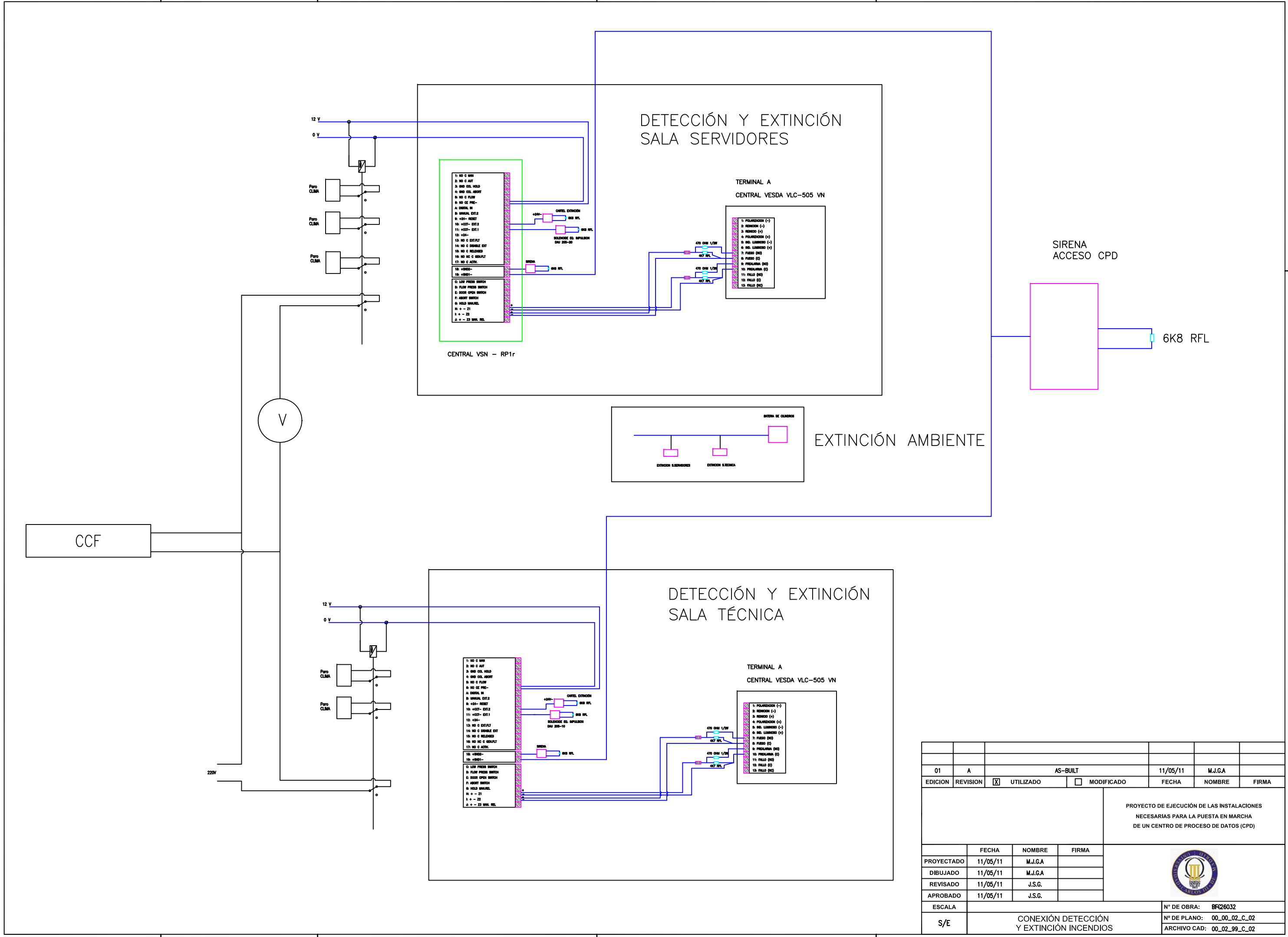
UCA-xx/L-01

BA-00/UCA-XX

BA-UCA-xx/xx



01	A	AS-BUILT	14/04/11	M.J.G.A	
EDICION	REVISION	<input checked="" type="checkbox"/> UTILIZADO	<input type="checkbox"/> MODIFICADO	FECHA	NOMBRE FIRMA
PROYECTO DE EJECUCION DE LAS INSTALACIONES NECESARIAS PARA LA PUESTA EN MARCHA DE UN CENTRO DE PROCESO DE DATOS (CPD)					
PROYECTADO	FECHA	NOMBRE	FIRMA		
DIBUJADO	14/04/11	M.J.G.A			
REVISADO	14/04/11	J.S.G			
APROBADO	14/04/11	J.S.G			
ESCALA				N° DE OBRA:	PFC
S/E	CONEXIÓN CONTROL ACCESOS			N° DE PLANO:	00_00_02_C_01
				ARCHIVO CAD:	00_00_02_C_01



01	A	AS-BUILT	11/05/11	M.J.G.A	
EDICION	REVISION	<input checked="" type="checkbox"/> UTILIZADO <input type="checkbox"/> MODIFICADO	FECHA	NOMBRE	FIRMA
			PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES NECESARIAS PARA LA PUESTA EN MARCHA DE UN CENTRO DE PROCESO DE DATOS (CPD)		
PROYECTADO	11/05/11	M.J.G.A			
DIBUJADO	11/05/11	M.J.G.A			
REVISADO	11/05/11	J.S.G.			
APROBADO	11/05/11	J.S.G.			
ESCALA			N° DE OBRA: 8FC26032		
S/E	CONEXIÓN DETECCIÓN Y EXTINCIÓN INCENDIOS		N° DE PLANO: 00_00_02_C_02 ARCHIVO CAD: 00_02_99_C_02		



7 PLANIFICACION DE LOS TRABAJOS

Se adjunta en este capítulo la planificación prevista para la realización de los trabajos objetos del proyecto.

Se ha tratado de reflejar las tareas más significativas adaptando los recursos para finalizar los trabajos en el plazo indicado.

7.1 PROGRAMA DE TRABAJO

El Programa de Trabajo es un documento único que se utiliza para realizar el seguimiento del proyecto (actividades, recursos y cumplimiento de hitos). Será el documento base para las reuniones de seguimiento y las evaluaciones, tanto con la Dirección facultativa como con el equipo de trabajo interno.

Así pues, el Programa de Trabajo será el documento básico para la gestión del Proyecto, recogiendo las actividades y acciones más significativas, en todos los procesos relacionados con el expediente. Asimismo, recogerá cuantos aspectos técnicos, operativos y logísticos estén implicados en el desarrollo del Proyecto. Dicho documento será una herramienta viva en la cual se irá actualizando la información organizativa del proyecto quedando registradas en él las modificaciones que pudieran surgir a lo largo del mismo así como el cierre de los resultados alcanzados.

Se definirán claramente las condiciones de partida en lo que a seguridad en la evolución de las obras se refiere, de modo que permita adecuar la planificación según las prioridades que surjan a causa de la evolución de las obras.



En los ajustes iniciales de la planificación (los primeros días), se acordará con la dirección del expediente las prioridades en relación con las necesidades y al estado del expediente.

En el Programa de Trabajo quedarán claramente definidos los objetivos del proyecto tanto en lo que se refiere a prestaciones técnicas como en la determinación de los plazos de ejecución del mismo, así como el protocolo de las pruebas que se llevarán a cabo para la aceptación de las instalaciones, quedando así claramente definidos todos los requisitos necesarios para satisfacer las expectativas del cliente dentro del ámbito del proyecto.

7.2 SEGUIMIENTO DEL PROYECTO

Para el seguimiento del proyecto se utilizarán sistemas de análisis que permitan el seguimiento del mismo, mediante herramientas informáticas que puedan detectar desviaciones en las diferentes fases del mismo.

Se utilizará la herramienta Microsoft Project , de manera que se pueda dividir el proyecto en las diversas tareas que forman el mismo, asignando recursos y siguiendo el avance de las mismas, pudiendo detectar a tiempo aquellos caminos que se pudiesen volver críticos para tomar las acciones correctoras encaminadas a paliar los posibles retrasos que se pudiesen producir.

A través de esta aplicación se podrá tratar el fichero con toda la planificación del proyecto, consultando en todo momento el estado del mismo. Además de las tareas, asignación de recursos, porcentaje de cumplimiento de las tareas y evolución del proyecto será posible anexar todo tipo de documentos en los que se incluyan informes de incidencias, informes de visitas, actas de replanteo y cualquier otro documento que sea de interés para entender la evolución del proyecto.



También se podrán generar todo tipo de vistas e informes – por defecto o personalizados-, mostrando información como coordinación de recursos, control de costes, análisis de problemas potenciales, comunicación de progresos, etc. Las categorías de los informes que se pueden generar son las siguientes:

- Generales: Resumen del Proyecto, Tareas de Nivel Superior, Tareas Críticas, Hitos.
- Actividades Actuales: Tareas sin comenzar, Tareas en curso, Tareas que comienzan pronto, Tareas completadas, Tareas que deberían haber comenzado, Tareas pospuestas.
- Costos: Flujo de caja, Presupuesto, Tareas con presupuesto sobrepasado, Recursos con presupuesto sobrepasado, Valor acumulado.
- Asignaciones: Tareas y recursos humanos y fechas, Lista de tareas pendientes, Recursos sobreasignados.
- Carga de Trabajo: Uso de tareas, Uso de recursos.
- Personalizados: Informes creados por el usuario, capaces de reflejar aspectos del proyecto no recogidos en categorías anteriores.

7.3 DIAGRAMA GENERAL

A continuación se muestra el Diagrama General de tareas para ofrecer una visión global del proyecto. Estas tareas se desglosarán posteriormente.

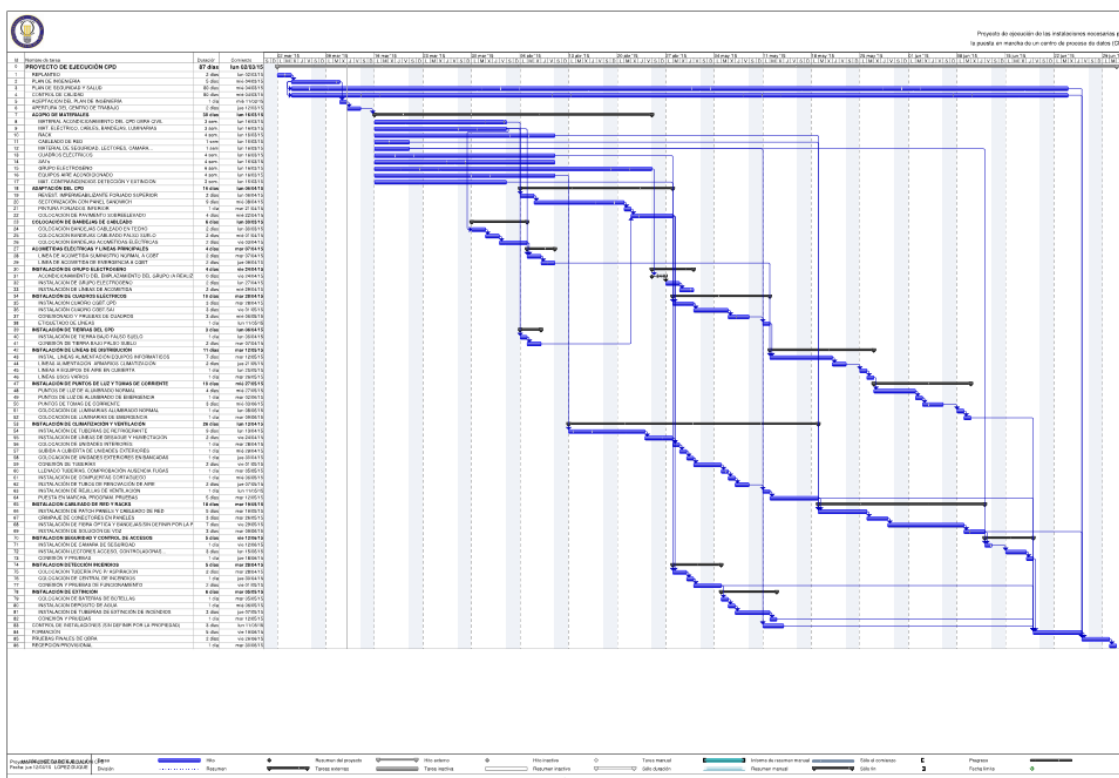


Figura 70. Planificación del proyecto

7.4 FASES DE EJECUCIÓN

A continuación detallamos propuesta provisional de Plan de Obra, que se hará definitivo en la Fase de replanteo. Para cumplir con los plazos de entrega, se designarán a la obra los equipos de oficiales y técnicos que sean necesarios, y además, muchas de las tareas previstas se podrán realizar de manera simultánea, aunque en el Plan se hayan relacionado secuencialmente.

Se describen las principales actuaciones a llevar a cabo.

7.4.1 REPLANTEO

La primera actuación que se llevará a cabo, junto con los responsables del Expediente, será el replanteo en obra. Esta actuación tendrá por objetivo visitar



las distintas zonas de actuación, comentando y cotejando la información contenida en plano respecto a la situación real de la obra. Se tomarán las decisiones relativas a posibles variaciones en las ubicaciones de los equipos, mediciones y características de los mismos, mejoras de fácil implantación, etc.

Se determinarán con carácter general las dependencias con otros proyectos que se estén ejecutando de manera simultánea en el edificio, y que puedan influir en la puesta en marcha de los diferentes subsistemas.

Tras la realización del replanteo se procederá a la firma del Acta de Replanteo, hito a partir del cual comenzará a contabilizar el plazo de ejecución del Proyecto.

7.4.2 PLAN DE INGENIERÍA Y PROTOCOLO DE PRUEBAS

Con la información obtenida en el Replanteo, se elaborará el **Plan de Ingeniería del Proyecto**, que incluirá información técnica de los materiales y equipamiento ofertados, medios auxiliares, procedimientos, etc. y se presentará a la Dirección del Expediente para su valoración y estudio, así como el **Plan de Pruebas** que se aplicará a los distintos equipos considerados en el mismo. En esta fase se realizará la **Ingeniería de Detalle** asociada a la Instalación - canalizaciones, cableados y material auxiliar.

Las actividades serán revisadas por el Director del Expediente que decidirá la idoneidad de cada una de ellas y los periodos adecuados para su realización.

Se definirán con mayor grado de detalle las dependencias con los proyectos que se estén ejecutando de manera simultánea en el Edificio independientes de este expediente y que hayan sido definidos en la fase de replanteo, indicando la dependencia funcional entre los distintos proyectos.



7.4.3 PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD

Se entregará Plan de Seguridad y Salud a la propiedad dentro de los 10 días siguientes a la firma del Contrato.

7.4.4 APERTURA DE CENTRO DE TRABAJO

Se efectuará la apertura de centro de trabajo ante la autoridad laboral competente antes del comienzo de los trabajos en los términos previstos en el Real Decreto 1627/1997, comunicando dicha apertura a la autoridad laboral competente. Dicha comunicación incluirá el Plan de Seguridad y Salud.

7.4.5 SEGUIMIENTO CONTROL DE CALIDAD

Desde el momento de la adjudicación del contrato se realizará un seguimiento y control de calidad del proyecto por parte del Departamento de Calidad de la empresa. Este Seguimiento se prolongará durante toda la obra, hasta el momento de recepción de la misma.

7.4.6 SEGUIMIENTO DE SEGURIDAD Y SALUD

Desde el mismo momento que se entregue el Plan de Seguridad y Salud a la propiedad, se realizará un seguimiento del proyecto en materia de Seguridad y Salud prolongándose este durante toda la obra, hasta el momento de recepción de la misma.

7.4.7 NEGOCIACIÓN CON PROVEEDORES

Desde el momento de la Adjudicación del contrato se comenzará la negociación con los proveedores para obtener el material en el tiempo y forma



prevista. Durante este período de tiempo se realizarán en paralelo las tareas de Replanteo, Plan de Ingeniería y protocolo de pruebas y su aprobación y el Plan de contingencia.

7.4.8 ACOPIO DE MATERIALES

El acopio de materiales comenzará una vez se realice la aprobación del Plan de Ingeniería.

Así pues, el lanzamiento de pedidos quedará supeditado a la aprobación del Plan de Ingeniería y protocolo de pruebas. Dado que será en ese punto cuando quede totalmente definido el alcance del material, marca, modelos y necesidades finales en el tiempo.

Se dará prioridad a aquellos elementos que pudieran comprometer el plazo de ejecución del Proyecto. Se tendrá en cuenta el material que tiene un tiempo de entrega más largo para su pronto lanzamiento de pedido. Así mismo, se tendrá en cuenta el material más inmediato y necesario en las primeras fases de la obra.

El acopio más necesario en las primeras fases de la obra serán las bandejas y cableado y material de obra civil, de forma que se pueda legalizar esta instalación, realizar la solicitud de energía a la compañía, y proceder a realizar las pruebas de los demás subsistemas.

El acopio de los materiales correspondientes a todos los subsistemas se realizará principalmente en las zonas de obra.

El plazo de entrega de los distintos materiales depende de los fabricantes, estando en la hoja de tareas señalado el plazo provisional según éstos.



7.4.9 ACONDICIONAMIENTO DE LAS SALAS

Se realizarán tareas de acondicionamiento de las salas existentes en la planta sótano del edificio.

Se realizará un acondicionamiento inicial para las instalaciones que conlleva las tareas de:

- Limpieza del recinto.
- Construcción de cerramientos.

Del mismo modo, una vez realizada toda la instalación o las partes que competen a según qué zonas de techos, paredes, patinillos y demás ubicaciones, se realizará un acondicionamiento final para dejar la instalación totalmente terminada, incluyendo actividades como:

- Realización de tabiques e instalación de puertas y suelo técnico
- Relleno y sellado de huecos de paso de instalaciones

Estas tareas se realizarán en el momento que sean necesarias según el avance de la obra y se repartirán en el tiempo. No obstante la realidad del momento en el que se hagan esas rozas, tapados y sellados de huecos de paso de instalaciones la dictaminará la obra y sus circunstancias.

7.4.10 INSTALACIÓN ELECTRICA BAJA TENSIÓN

Para que la instalación eléctrica de baja tensión comience tiene que estar ejecutada la obra civil, así como las paredes de las salas. Por otro lado existen tres hitos importantes y que son fundamentales estén a tiempo para el cumplimiento de los plazos en la ejecución del proyecto:



Hitos importantes:

- Suministro de cuadros eléctricos
- Suministro de SAI's
- Suministro de equipos de climatización

Primeramente se realizarán las canalizaciones. Las canalizaciones dependen del acopio previo del material de canalización y de la ejecución de la obra civil y las paredes.

A continuación se procederá a la instalación de los nuevos cuadros para la sala CPD.

Una vez realizado el cableado de distribución, habiendo acopiado el material relativo a mecanismos, y realizada la ejecución de paredes, se procederá a realizar la instalación de las luminarias y los mecanismos.

Se realizará la ejecución del alumbrado interior incluyendo luminarias de superficie, aparato de señalización y emergencia.

La iluminación de las diferentes dependencias del edificio, se ejecutará de acuerdo a las prescripciones detalladas en los planos constructivos, así como en las descripciones de las unidades de obra.

En todo caso se cumplirán los niveles de alumbrado mínimos de acuerdo a la norma UNE-EN 12464-1: 2003. Iluminación. Iluminación de los lugares de trabajo. Parte I: Lugares de trabajo en interiores, de acuerdo al uso a que se destine cada dependencia.



Se realizará el cableado de distribución general, consistente en las acometidas, salidas y enlaces, que dependerá de que se haya realizado el acopio del cableado y se hayan terminado las tareas de canalizaciones dentro de las instalaciones de baja tensión.

Se realizará la instalación de los equipos de alimentación ininterrumpida y seguidamente y previo acopio del material de baja tensión, se realizará el cableado de distribución terminal (alimentaciones, alumbrado, fuerza y seguridad)

Una vez realizadas las canalizaciones, el cableado de distribución general y de distribución terminal se realizará el conexionado y pruebas de los cuadros eléctricos.

Una vez probados cuadros eléctricos, sistema UPS, terminados los mecanismos y el alumbrado interior y exterior, se procederá a las Pruebas de Baja Tensión, se entregará la documentación y se realizará la legalización.

7.4.11 CLIMATIZACIÓN

Para el inicio de trabajos referentes a la instalación del sistema de climatización es capital el siguiente hito:

- Obra civil completada

Primeramente se realizarán de forma simultánea la instalación de las líneas refrigerantes y canalizaciones y la instalación de toda la instalación de tuberías, valvulería y colectores correspondiente al circuito hidráulico relacionado con la climatización de la sala. Posteriormente se realizarán las pruebas parciales para certificar los tramos según requerimientos



Una vez se haya finalizado la bancada para la ubicación de las condensadoras, se instalarán éstas y se procederá al conexionado tanto de líneas de refrigeración como a las eléctricas.

7.4.12 SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

En paralelo con otros trabajos como la instalación del sistema de baja tensión y de climatización, se realizarán los trabajos de instalación del sistema de protección contra incendios.

En primer lugar se realizará la instalación del sistema de detección y la instalación del sistema de extinción.

Una vez que los trabajos estén finalizados se procederá a la realización de las pruebas por parte de personal cualificado y se realizará la legalización de la instalación y la entrega de la documentación correspondiente.

7.4.13 SISTEMA DE SEGURIDAD Y CONTROL DE ACCESOS

Una vez finalizados el resto de los trabajos en las salas, se realizará la instalación del sistema de seguridad y control de accesos.

Previo instalación del cableado de alimentación y las canalizaciones correspondientes, se procederá a la instalación de la cámara de seguridad y de las lectoras de control de accesos, volumétricos y demás elementos de seguridad descritos en el apartado correspondiente del proyecto.

Una vez que los trabajos estén finalizados se procederá a la realización de las pruebas por parte de personal cualificado y se realizará las pruebas de la instalación y la entrega de la documentación correspondiente.



7.4.14 SISTEMA CABLEADO DE RED Y RACKS

Una vez se haya finalizado la instalación de los equipos de baja tensión y de climatización, así como la instalación del suelo técnico, se procederá a la ubicación de los rack y de su interconexión.

7.4.15 LIMPIEZA

Se realizará una limpieza diaria y constante de las instalaciones, durante todo el desarrollo de los trabajos de instalación en el edificio.

Además, a la finalización de los trabajos realizará una limpieza más exhaustiva de todas las instalaciones dejando dichas zonas en perfectas condiciones para la recepción por parte de la propiedad.

7.5 PROGRAMA DE TRABAJO

A continuación se presenta una Planificación desglosada y pormenorizada de las tareas del Proyecto destinado a uso de centro de proceso de datos.

Empleando la Herramienta MS Project, se ha realizado un **Diagrama de Gantt**, en el que se reflejan las diferentes fases de ejecución anteriormente descritas y las dependencias e interrelaciones entre las mismas.

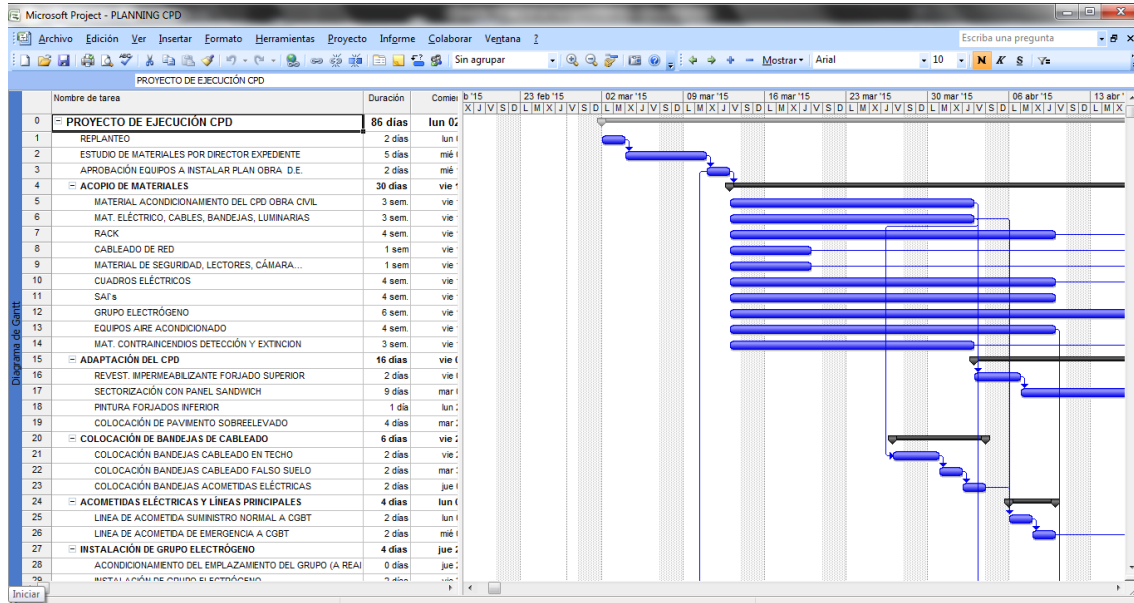


Figura 71.Project

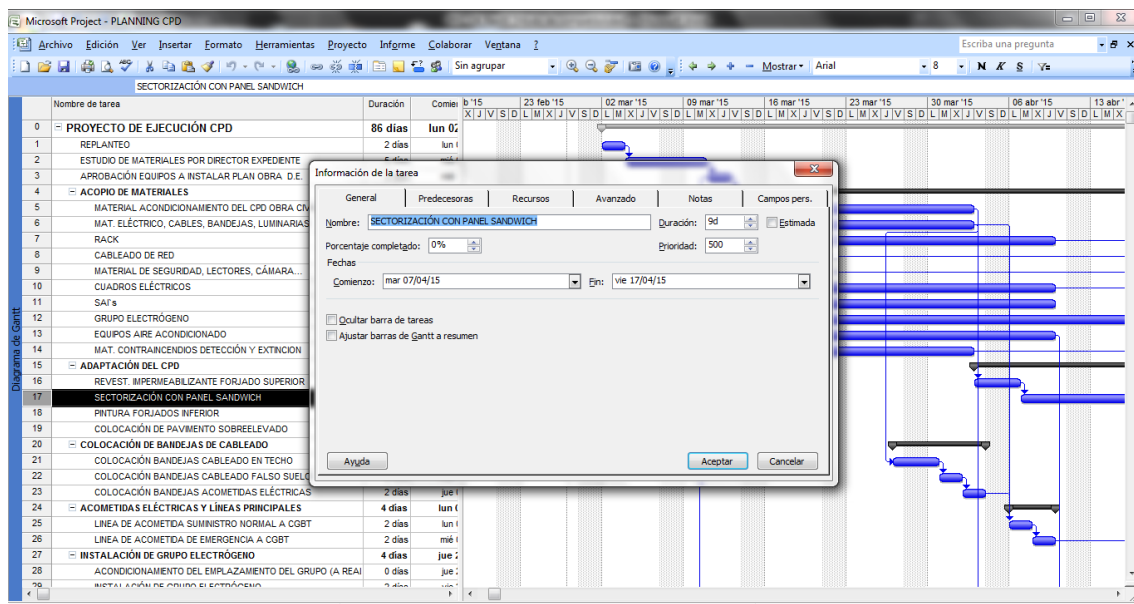


Figura 72.Project. Información de tareas

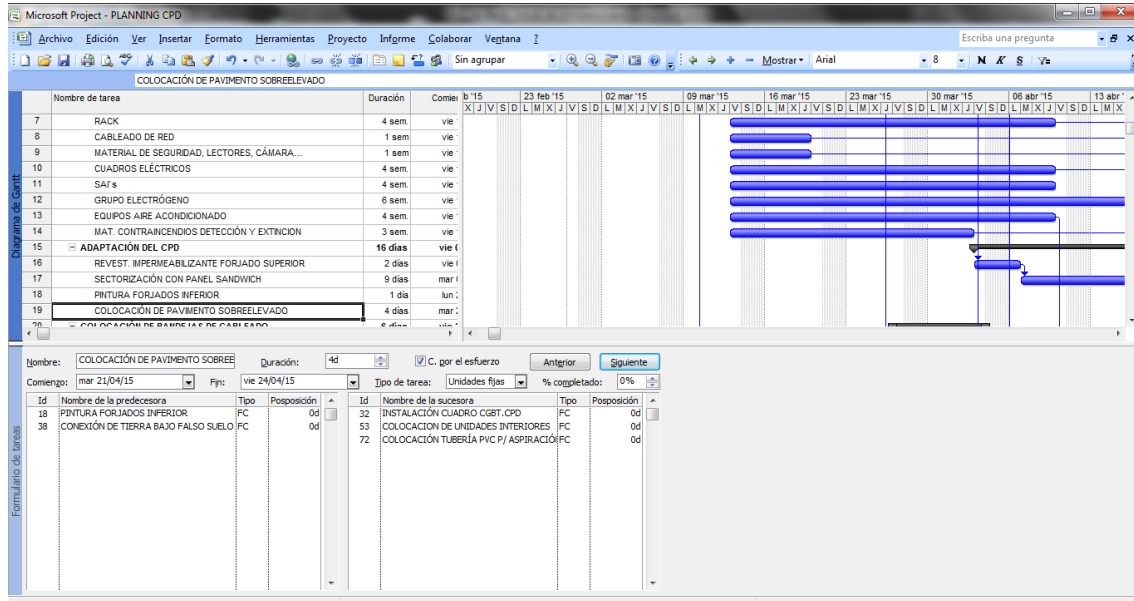


Figura 73. Project. Tareas predecesoras y sucesoras

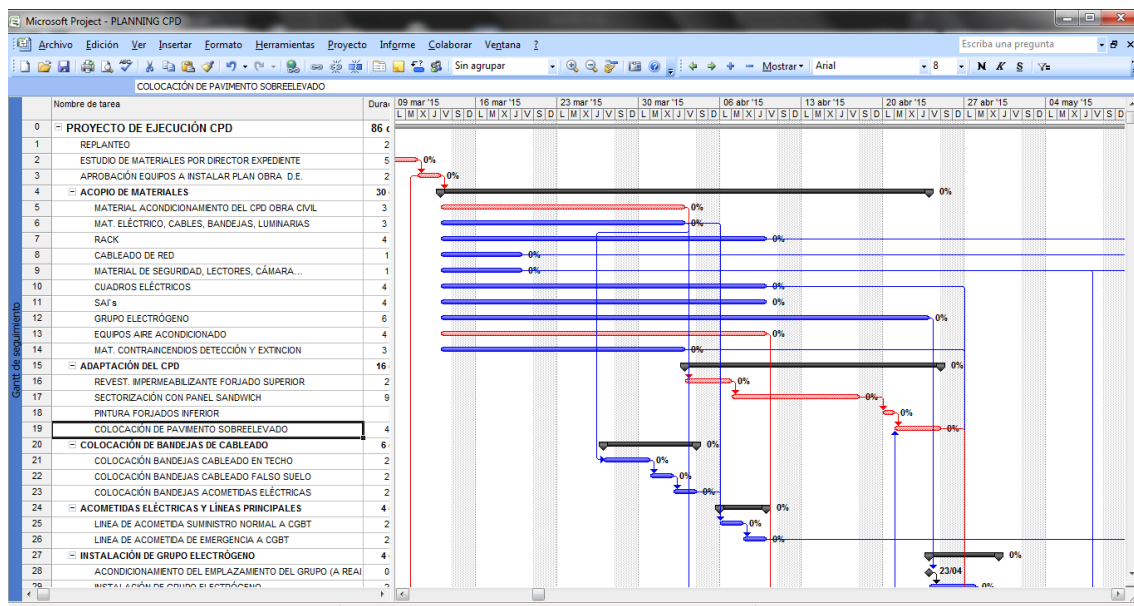
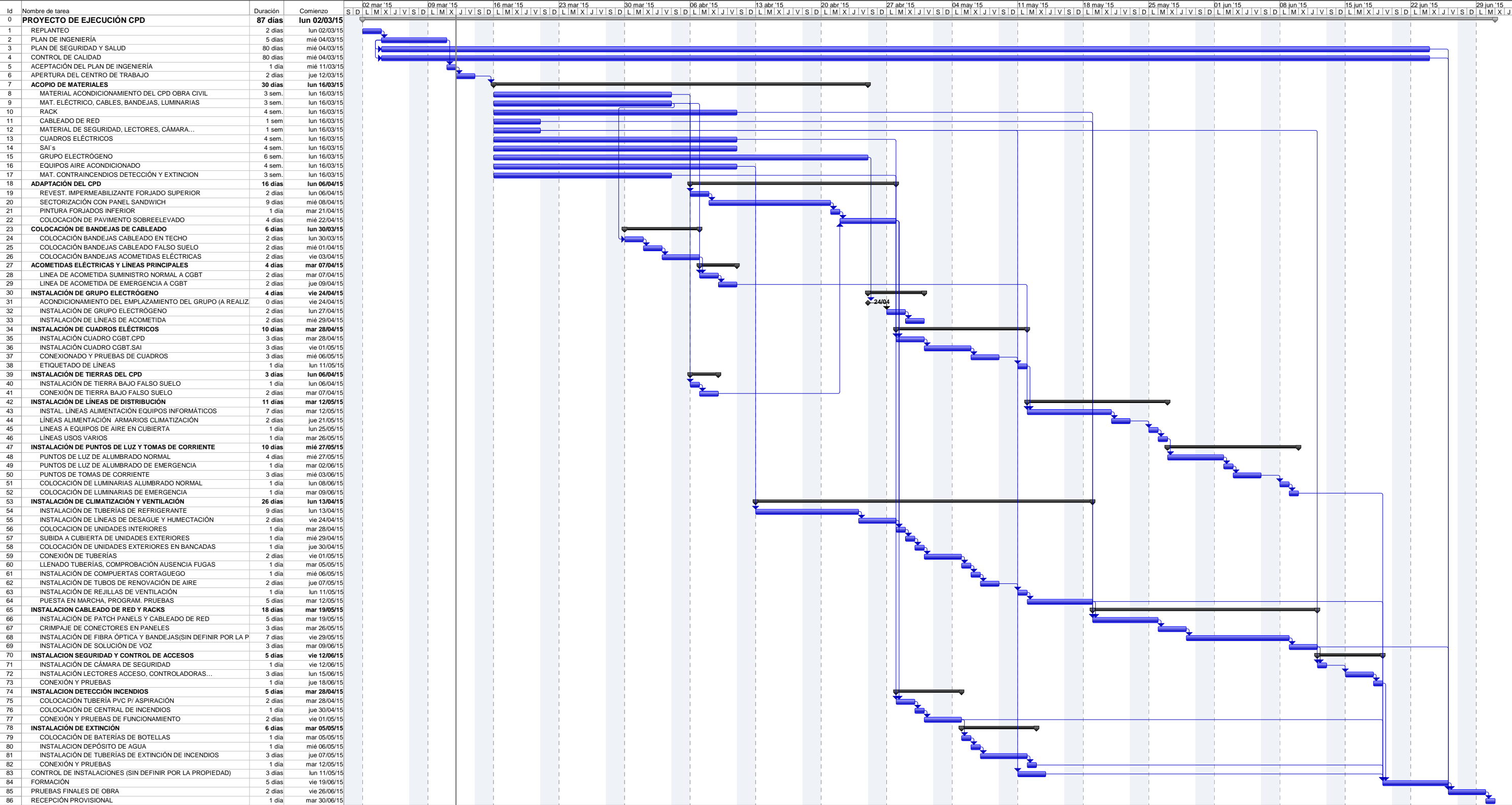


Figura 74. Project. Tareas críticas

7.5.1 DIAGRAMA DE GANTT DEL PROYECTO

A continuación se detalla el Diagrama de Gantt del proyecto, desarrollando todas las interrelaciones y dependencias entre tareas.





Proyecto de ejecución de las instalaciones necesarias para la puesta en marcha de un centro de proceso de datos (CPD)

8 VALORACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO



PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES NECESARIAS PARA LA PUESTA EN MARCHA DE UN CENTRO DE PROCESO DE DATOS (CPD)

PART.	CONCEPTO	MATERIAL			MANO DE OBRA				TOTAL PARTIDA
		CANT.	€ud	€total	nº personal	nº horas	€/h	€total	
1	INFRAESTRUCTURA								
1.1	m2. Suministro e instalación de panel tipo Sandwich RF-120 para recubrimiento interior de paredes existentes y creación de división entre Sala Técnica y Sala de Servidores con el mismo material, instalado entre forjados. Como alternativa el mismo recubrimiento a base de panel de pladur para lograr RF-90, terminado con Mallatex Marca: ISOVER Modelo: ACH	128,00	6,55	838,40	2,00	24,00	18,56	891,07	1.729,47
1.2	m2. Pintado de techo, suelo y paramentos verticales bajo falso suelo con pintura antipolvo tipo clorocaucho, epoxi o similar Marca: PENGUARD Modelo: TOPCOAT	98,00	3,85	377,30	2,00	16,00	38,34	1.226,96	1.604,26
1.3	Ud. Suministro e Instalación de red interior al CPD para desagües de	45,00	9,15	411,75	2,00	4,00	23,56	188,48	600,23
1.4	Ud. Suministro e instalación de una toma de agua con válvula de corte, para el sistema de clima	1,00	186,07	186,07	2,00	3,00	23,56	141,36	327,43
1.5	Ud. Instalación de puerta metálica de doble hoja (1 hoja mas tarja) de RF-90 y medidas aproximadas del hueco de 1100 x 2400, incluyendo todo lo necesario para su correcta instalación, barra anti-panico, muelle, marcos y premarcos, cerraderos electrico Marca: PADILLA Modelo: RF-90	3,00	1.095,00	3.285,00	2,00	8,00	25,35	405,60	3.690,60
1.6	m2. Suelo Técnico de Sulfato Calcico, incluyendo estructura metálica para una altura de 40cm, rodapie y cajeados necesarios, totalmente instalado, rematado y terminado. Marca: DESMON Modelo: SULFATO CALCICO	47,00	48,00	2.256,00	3,00	16,00	43,52	2.088,96	4.344,96
1.7	m2. Rampa de aglomerado u hormigon, forrado de goma negra de círculos, incluidos perfiles de remate en aluminio. La rampa debe resistir el peso de las, máquinas que se van a instalar en su interior Marca: DESMON Modelo: SULFATO CALCICO	3,00	174,38	523,14	2,00	1,50	25,35	76,05	599,19
1.8	Suministro de ventosas dobles	2,00	61,12	122,24					122,24
1.9	ud. Rejillas de ventilación pisables, para falso suelo, en dimensiones del 600x600x35 mm. Metálicas Marca: DESMON Modelo: METALICO	10,00	96,39	963,90	2,00	1,50	25,35	76,05	1.039,95
1.10	ml. Suministro y colocación de bandejas de canalización de cableado de suministro electrico con las siguientes características: Tipo Rejiband (UNE EN 12329) de varilla de acero electrosoldada con borde de seguridad sin aristas y con tratamiento electrocincado Bicromatado serie I.B. Los soportes de pie será de fijación rápida de 40 mm altura. Incluyendo parte proporcional de soportas, tapas, piezas angulares, separadores, distanciadores, lacas de union, tomilleria, bridas, etiquetas, y otro pequeño material de instalación. Totalmente instalada. Medidas 500 x 100 mm Marca: PEMSA Modelo: REJIBAND 500X100	9,00	13,84	124,56	2,00	1,35	18,56	50,12	174,68
1.11	ml. Suministro y colocación de bandejas de canalización de cableado de suministro electrico con las siguientes características: Tipo Rejiband (UNE EN 12329) de varilla de acero electrosoldada con borde de seguridad sin aristas y con tratamiento electrocincado Bicromatado serie I.B. Los soportes de pie será de fijación rápida de 40 mm altura. Incluyendo parte proporcional de soportas, tapas, piezas angulares, separadores, distanciadores, lacas de union, tomilleria, bridas, etiquetas, y otro pequeño material de instalación. Totalmente instalada. Medidas 300 x 100 mm Marca: PEMSA Modelo: REJIBAND 300X100	18,00	16,72	300,96	2,00	2,70	18,56	100,25	401,21
1.12	ml. Suministro y colocación de bandejas de canalización de cableado de comunicaciones con las siguientes características: Tipo Rejiband (UNE EN 12329) de varilla de acero electrosoldada con borde de seguridad sin aristas y con tratamiento electrocincado Bicromatado serie I.B. Los soportes de pie será de fijación rápida de 40 mm altura. Incluyendo parte proporcional de soportas, tapas, piezas angulares, separadores, distanciadores, lacas de union, tomilleria, bridas, etiquetas, y otro pequeño material de instalación. Totalmente instalada. Medidas 500 x 100 mm Marca: PEMSA Modelo: REJIBAND 500X100	24,00	19,10	458,40	2,00	3,60	18,56	133,66	592,06
1.13	ml. Suministro e instalación de bandeja de chapa de acero de perforada, con tapa, de dimensiones 400x60 mm, galvanizada en caliente, incluso esta, totalmente montada, incluso soportes, terminales de conexión, y todos los accesorios necesarios para su correcto montaje e instalación. Para acometidas electricas Marca: PEMSA Modelo: PEMSABAND 400X60	80,00	17,84	1.427,20	2,00	12,00	18,56	445,54	1.872,74

PARTIDA 1. INFRAESTRUCTURAS

SUBTOTAL = 17.099,02 €



PART.	CONCEPTO	MATERIAL			MANO DE OBRA				TOTAL PARTIDA
		CANT.	€ud	€total	nº personal	nº horas	€h	€total	
2	SISTEMA ELECTRICICO								
2.1	GRUPO ELECTRÓGENO								
2.1.1	Suministro e instalación de grupo Electrónico Carrozado Insonorizado de 153 kVA para funcionamiento de Emergencia, con cuadro de control y todos los elementos necesarios para el control de la conmutación externa. Marca: CATERPILLAR Modelo: 150kVA	1,00	24.338,84	24.338,84	2,00	16,00	18,56	594,05	24.932,89
2.1.2	Suministro e instalación de deposito de combustible de doble pared para instalación en exterior, con escalera, boca de llenado, aireación, vacuometro, detector de fugas, etc. Totalmente instalado. CAPACIDAD 2000 litros Marca: LAPESA Modelo: DOBLE PARED 2000 LITROS	1,00	3.210,98	3.210,98	2,00	16,00	18,56	594,05	3.805,03
2.1.3	Suministro e instalación de 2 bombas de trasiego redundantes con cuadro de control para suministro automático desde deposito de combustible al grupo electrógeno. Totalmente probadas y conectadas.	1,00	3.383,43	3.383,43	2,00	16,00	18,56	594,05	3.977,48
2.2	CUADROS ELECTRICOS								
2.2.1	Suministro e instalación de C. Electrico del CPD instalado en Sala Técnica con todo el equipamiento descrito en la memoria técnica, instalado sobre bancada metálica, totalmente cableado, etiquetado y probado con los repartidores, carriles, aparamenta. De la marca Merlin Gerin y dimensiones 3100x450x2007mm (LxFxAI) Incluye un C.G.B.T y dos Cuadros SAI Marca: MERLIN GERIN Modelo: PRISMA P	1,00	67.264,16	67.264,16	2,00	16,00	18,56	594,05	67.858,21
2.3	SISTEMA DE ALIMENTACIÓN ININTERRUMPIDA								
2.3.1	Ud. Suministro e instalación de Sistema de Alimentación Ininterrumpida de la marca NEWAVE modelo CONCEPTPOWER TRIPLE DPA 75 con dos modulos de 25kVA cada uno instalados y baterias para una autonomia de 6min. Instalado sobrebancada metálica totalmente instalado y configurado instalado sobre bancada metálica, con tarjetas de comunicaciones para monitorización, totalmente cableado y puesto en marcha. Marca: NEWAVE Modelo: CONCEPTPOWER	2,00	24.404,33	48.808,66	2,00	16,00	18,56	594,05	49.402,71
2.4	LINEAS ELECTRICAS								
2.4.1	ml. Conductor de cobre con aislamiento Libre de Halogenos tipo RZ1-K de 120mm2 en configuración (4x120+TT) , para acometidas desde el grupo electrógeno con el CPD y desde el Cuadro del edificio con el CPD. Instalado sobre bandeja metálica en falso suelo, incluyendo terminales y etiquetado. Marca: GENERAL CABLE Modelo: RZ1-k	80,00	36,36	2.908,80	2,00	16,00	18,56	594,05	3.502,85
2.4.2	ml. Conductor de cobre con aislamiento Libre de Halogenos tipo RZ1-K de 120mm2 , para interconexión de cuadros electricos con SAI. Instalado sobre bandeja metálica en falso suelo, incluyendo terminales y etiquetado. Marca: GENERAL CABLE Modelo: RZ1-k	200,00	8,08	1.616,00	2,00	24,00	18,56	891,07	2.507,07
2.4.3	Ud.Líneas eléctricas de alimentación monofásicas a equipos informáticos mediante manguera de aislamiento 0,6/1kV RZ1-k de sección 3x6 mm2 discurriendo por bandeja de falso suelo y acabados en cajas tipo Gewis o similar equivalente, con tomas de corriente, 2P+TI 32A tipo CETAC, (longitud media 30 mts), incluso etiquetado en el cuadro general, en ambos extremos del cable y en la toma de corriente, con soporte de fijación al suelo. Colocado, conexionado y funcionando correctamente Marca: GENERAL CABLE Modelo: RZ1-k	18,00	59,46	1.070,28	2,00	12,00	18,56	445,54	1.515,82
2.4.4	Ud.Líneas eléctricas de alimentación a usos varios, con parte proporcional del circuito de distribución desde cuadro, a base de conductor de cobre 3x2,5 mm2. tipo RZ1K, exento de halogenos, canalizado bajo tubo de P.v. C. rígido. incluso cajas de registro y derivación metálicas, bridas de atado y elementos de sujeción, latiguillo de alimentación a la toma, caja portamecanismos de superficie formada por 2 tomas SCHUKO blanca, 2 tomas SCHUKO rojas y 4 tomas para conector RJ45 Cajas CIMA de la marca SIMON. Incluye 2 líneas electricas (SAI y RED) Colocado, conexionado y funcionando perfectamente Marca: GENERAL CABLE Modelo: RZ1-k	15,00	138,27	2.074,05	2,00	24,00	18,56	891,07	2.965,12
2.4.5	Ud.Líneas eléctricas de alimentación a usos varios, con parte proporcional del circuito de distribución desde cuadro, a base de conductor de cobre 3x2,5 mm2. tipo RZ1K, exento de halogenos, canalizado bajo tubo de P.v. C. rígido. incluso cajas de registro y derivación metálicas, bridas de atado y elementos de sujeción, latiguillo de alimentación a la toma, caja portamecanismos de superficie y base de enchufe 10/16 A+T estanca, serie 31, de SIMON o similar equivalente. Colocado, conexionado y funcionando perfectamente Marca: GENERAL CABLE Modelo: RZ1-k	5,00	51,95	259,75	2,00	3,50	18,56	129,95	389,70



PART.	CONCEPTO	MATERIAL			MANO DE OBRA				TOTAL PARTIDA
		CANT.	€/ud	€/total	nº personal	nº horas	€/h	€/total	
2.4.6	ud. Línea eléctrica de alimentación a Equipos de Climatización instalados en sala técnica mediante conductor libre de halógenos tipo RZ1-K en configuración (5x50mm ²) y longitud media de 25m. Totalmente conectado y etiquetado. Marca: GENERAL CABLE Modelo: RZ1-k	5,00	78,69	393,45	2,00	4,00	18,56	148,51	541,96
2.4.7	ud. Línea eléctrica a equipos de climatización exteriores mediante conductor libre de halógenos tipo RZ1-k en configuración (3x4mm ²) y longitud media de 45m, Totalmente conectado y etiquetado. Marca: GENERAL CABLE Modelo: RZ1-k	5,00	71,81	359,05	2,00	3,50	18,56	129,95	489,00
2.4.8	Ud. Punto de luz de alumbrado de seguridad realizado en tubo de PVC flexible y cable ES 07Z1-K de 3x1,5 mm ² con parte proporcional de mecanismos, cajas de derivación, tubo, y resto de material para su completa instalación. Colocado, conexionado y funcionando correctamente Marca: GENERAL CABLE Modelo: RZ1-k	14,00	33,56	469,84	2,00	28,00	18,56	1.039,59	1.509,43
2.4.9	Ud. Punto de luz de alumbrado de emergencia realizado en tubo de PVC rígido y cable ES 07Z1-K de 3x1,5 mm ² con parte proporcional de cajas de derivación, tubo, y resto de material para su completa instalación. Colocado, conexionado y funcionando correctamente Marca: GENERAL CABLE Modelo: RZ1-k	4,00	30,89	123,56	2,00	8,00	18,56	297,02	420,58
2.4.10	ud. PDU de 32 Amperios incluyendo 21 unidades de tomas tipo C13 y 3 unidades de tomas tipo C19. Las PDU serán monitorizables vía WEB y tendrán interfaz digital según memoria Marca: APC Modelo: 32 AMPERIOS 21+3	18,00	742,17	13.359,06	2,00	16,00	18,56	594,05	13.953,11
2.5	TOMA DE TIERRA								
2.5.1	MI. Suministro y tendido de cable trenzado y desnudo de Cobre de 16 mm ² , que discurrirá por el suelo uniendo los pedestales del falso suelo a la tierra del edificio, totalmente montado.	70,00	2,51	175,70	2,00	6,00	18,56	222,77	398,47
2.5.2	MI. Suministro y tendido de cable de Cobre de 16 mm ² . . aislamiento de 750 V, amarillo-verde, para unir las estructuras metálicas de los racks y bancadas a tierra, totalmente montado	80,00	3,42	273,60	2,00	8,00	18,56	297,02	570,62
2.5.3	Ud. Suministro e instalación de grapas de conexión, totalmente montado. Marca: KLK Modelo:	25,00	5,34	133,50	1,00	3,00	18,56	55,69	189,19
2.5.4	Ud. Suministro e instalación de pieza bimetalica en T, para unir el cable Cu desnudo de 16 mm ² con el cable Cu aislado 750 V de 16 mm ² , totalmente montado. Marca: KLK Modelo:	25,00	9,09	227,25	1,00	3,00	18,56	55,69	282,94
2.6	ILUMINACIÓN Y ALUMBRADO								
2.6.1	Ud. Luminarias para suspender de techo tipo 2x36W, reactancia electrónica, y difusor de policarbonato, totalmente instalado y funcionando, incluyendo pulsadore e interruptores para su encendido. Marca: PHILIPS Modelo: TCW215 2TL-36W	17,00	99,32	1.688,44	2,00	6,00	18,56	222,77	1.911,21
2.6.2	Ud. Bloques autónomos de emergencia de 360 lúmenes con lámpara fluorescente 11 W, señalización permanente y baterías para una autonomía mínima de 1 hora totalmente instalada y conexionada Marca: SAGELUX Modelo: CL400	4,00	36,02	144,08	1,00	3,50	18,56	64,97	209,05

PARTIDA 2, SISTEMA ELÉCTRICO

SUBTOTAL = 181.332,44 €



PART.	CONCEPTO	MATERIAL			MANO DE OBRA				TOTAL PARTIDA
		CANT.	€/ud	€/total	nº personal	nº horas	€/h	€/total	
3	CLIMATIZACIÓN								
3.1	Ud.Suministro, montaje y puesta en servicio de equipo climatizadores en Sala de Servidores formado por unidad de tratamiento de aire y unidad condensador conectada en expansión directa con la batería de refrigeración. De impulsión Inferior. - Potencia frigorífica Total: 26,6 Kw. - Caudal de aire mínimo: 5.750 m3/h - Resistencias electricas - Sistema de humectador. - Numero de compresores: 1. - Eficacia de filtrado: EU4. - Sistema de detección de fugas de agua. Marca: EMERSON-HIROSS Modelo: S23UA	3,00	11.907,04	35.721,12	2,00	32,00	18,56	1.188,10	36.909,22
3.2	Ud.Suministro, montaje y puesta en servicio de equipo climatizadores en Sala de Servidores formado por unidad de tratamiento de aire y unidad condensador conectada en expansión directa con la batería de refrigeración. De impulsión Inferior. - Potencia frigorífica Total: 8,2 kW - Caudal de aire mínimo: 2.100 m3/h - Resistencias electricas - Sistema de humectador. - Numero de compresores: 1. - Eficacia de filtrado: EU4. - Sistema de detección de fugas de agua. Marca: EMERSON-HIROSS Modelo: S07UA	2,00	9.321,67	18.643,34	2,00	32,00	18,56	1.188,10	19.831,44
3.3	ud. Suministro e instalación de Sonda Combinada de Temperatura y humedad instaladas en la Sala de Servidores para su integración en el sistema de Control de Instalaciones. Totalmente cableadas y terminadas Marca: SIEMENS Modelo: QFA2060	2,00	327,43	654,86	1,00	2,00	18,56	37,13	691,99
PARTIDA 3, SISTEMA CLIMATIZACIÓN								SUBTOTAL =	57.432,64 €



PART.	CONCEPTO	MATERIAL			MANO DE OBRA				TOTAL PARTIDA
		CANT.	€ud	€total	nº personal	nº horas	€h	€total	
4	INCENDIOS								
4.1	DETECCIÓN AMBIENTE SALA CPD								
4.1.1	Suministro e instalación de Central de detección y extinción por doble circuito microprocesado con circuito de control y señalización, fuente de alimentación y cargador de baterías y dos baterías de 12V 7 Ah. Dispone de leds indicadores de estado de sistema y visualizador con dos dígitos del tiempo de descarga y pulsador de manual de extinción y llave para selección del modo manual, automático o fuera de servicio. dimensiones 382 x 357 x 94. Totalmente instalado y probado. Marca: NOTIFIER Modelo: MORLEY VSN-RP1r	1,00	533,11	533,11	2,00	2,00	35,00	140,00	673,11
4.1.2	Ud. Suministro y colocación de detector de humos por aspiración con cámara de alta sensibilidad marca Vesda LaserCompact modelo VLC-505 VN de una zona de identificación, con tomas para una tubería y turbina de aspiración de aire, filtro de aire de dos etapas, rango de sensibilidad entre 0.005 % de oscurecimiento/m hasta 20 %/m fabricado por Vision Fire & Security, para ser alimentado a 2 V DC, con tarjeta de tres relés libres de tensión. Totalmente instalado y conexionado con parte proporcional de accesorios, puesta a punto, ingeniería y libro de instrucciones. Marca: VISION SYSTEM Modelo: VLC-505 VN	1,00	2.071,29	2.071,29	2,00	10,00	35,00	700,00	2.771,29
4.1.3	Suministro e instalación de fuente de alimentación 6 Ah 220 V AC / 24 V DC con caja metálica para montaje superficial en pared con dos baterías de plomo herméticas 12 V DC 7,2 Ah.	1,00	446,15	446,15	1,00	0,50	35,00	17,50	463,65
4.1.4	Suministro y montaje de tubería rígida de plástico ABS (libre de halógenos) en color rojo con un diámetro exterior de 25 mm x 2 mm con su parte proporcional de accesorios y clips de soportación. Marca: VISION SYSTEM Modelo: RED ABS	36,00	11,51	414,36	2,00	8,00	35,00	560,00	974,36
4.1.5	Suministro e instalación de cable manguera trenzada de 2x1,5 mm2 con tubo de pvc rígido o flexible de 25 mm DN libre de halógenos y conexionado. Totalmente instalado y funcionando. Marca: NOTIFIER Modelo: 2x1,5mm2 Tr+Ap LH	30,00	7,49	224,70	2,00	4,00	14,85	118,80	343,50
4.1.6	Programación y puesta a punto de instalación de detector Vesda completa de acuerdo con las pruebas descritas en la norma British Standard 266 apéndice A3-A4				1,00	4,00	69,83	279,32	279,32
4.1.7	Suministro y montaje de punto de toma de muestras de aire formado por un metro de tubo capilar de nylon de 6 mm de diámetro interior y dos conexiones automáticas con placa embellecedora para falso techo. Marca: VISION SYSTEM	7,00	25,45	178,15	2,00	1,00	35,00	70,00	248,15
4.2	DETECCIÓN AMBIENTE SALA DE RACKS								
4.2.1	Suministro e instalación de Central de detección y extinción por doble circuito microprocesado con circuito de control y señalización, fuente de alimentación y cargador de baterías y dos baterías de 12V 7 Ah. Dispone de leds indicadores de estado de sistema y visualizador con dos dígitos del tiempo de descarga y pulsador de manual de extinción y llave para selección del modo manual, automático o fuera de servicio. dimensiones 382 x 357 x 94. Totalmente instalado y probado. Marca: NOTIFIER Modelo: MORLEY VSN-RP1r	1,00	568,11	568,11	1,00	3,00	35,00	105,00	673,11
4.2.2	Ud. Suministro y colocación de detector de humos por aspiración con cámara de alta sensibilidad marca Vesda LaserCompact modelo VLC-505 VN de una zona de identificación, con tomas para una tubería y turbina de aspiración de aire, filtro de aire de dos etapas, rango de sensibilidad entre 0.005 % de oscurecimiento/m hasta 20 %/m fabricado por Vision Fire & Security, para ser alimentado a 2 V DC, con tarjeta de tres relés libres de tensión. Totalmente instalado y conexionado con parte proporcional de accesorios, puesta a punto, ingeniería y libro de instrucciones. Marca: VISION SYSTEM Modelo: VLC-505 VN	1,00	2.071,29	2.071,29	2,00	10,00	35,00	700,00	2.771,29
4.2.3	Suministro e instalación de fuente de alimentación 6 Ah 220 V AC / 24 V DC con caja metálica para montaje superficial en pared con dos baterías de plomo herméticas 12 V DC 7,2 Ah.	1,00	446,15	446,15	1,00	0,50	35,00	17,50	463,65



PART.	CONCEPTO	MATERIAL			MANO DE OBRA				TOTAL PARTIDA
		CANT.	€/ud	€/total	nº personal	nº horas	€/h	€/total	
4.2.4	Suministro y montaje de tubería rígida de plástico ABS (libre de halógenos) en color rojo con un diámetro exterior de 25 mm x 2 mm con su parte proporcional de accesorios y clips de sujeción. Marca: VISION SYSTEM Modelo: RED ABS	32,00	24,88	796,16	1,00	2,00	35,00	70,00	866,16
4.2.5	Suministro e instalación de cable manguera trenzada de 2x1,5 mm2 con tubo de pvc rígido o flexible de 25 mm DN libre de halógenos y conexionado. Totalmente instalado y funcionando. Marca: NOTIFIER Modelo: 2x1,5mm2 Tr+Ap LH	28,00	3,08	86,24	2,00	8,00	14,65	234,40	320,64
4.2.6	Programación y puesta a punto de instalación de detector Vesda completa de acuerdo con las pruebas descritas en la norma British Standard 266 apéndice A3-A4				1,00	4,00	69,83	279,32	279,32
4.2.7	Suministro y montaje de punto de toma de muestras de aire formado por un metro de tubo capilar de nylon de 6 mm de diámetro interior y dos conexiones automáticas con placa embellecedora para falso techo. Marca: VISION SYSTEM	7,00	25,45	178,15	2,00	1,00	35,00	70,00	248,15
4.3	EXTINCIÓN AMBIENTE SALA DE RACKS Y CPD								
4.3.1	Suministro y montaje de grupo de bombeo autónomo de agua nebulizada marca Hi-fog actuado por nitrógeno o aire seco a presión fabricado por Marioff Corp., modelo GPU 6WF , equipado con bomba jockey, con conexiones para cilindros de gas y de agua, válvula de corte, válvula de prueba y colector de descarga, todo ello montado en un bastidor metálico, con autonomía para 30 minutos de descarga Marca: MARIOFF Modelo: GPU 6WF	1,00	23.468,23	23.468,23	2,00	12,00	35,00	840,00	24.308,23
4.3.2	Suministro e instalación de bastidor metálico con cuatro (4) cilindros de 50 litros de capacidad cargados con aire ó nitrógeno seco a 200 bar de presión, con válvula de disparo esclava en cada cilindro con presostato y manómetro en cada una de ellas y colector de descarga. Marca: MARIOFF	1,00	8.270,00	8.270,00	2,00	8,00	35,00	560,00	8.830,00
4.3.3	Suministro y montaje de depósito atmosférico de acero inoxidable 316 en forma de paralelepípedo con una capacidad de 750 litros de agua con visor de nivel, filtro de agua y válvula flotador de llenado automático. Marca: MARIOFF Modelo: M-750L	1,00	4.538,15	4.538,15	2,00	6,00	35,00	420,00	4.958,15
4.3.4	Suministro e instalación de sprinkler nebulizadora cerrado marca Hi-fog modelo 4S 1MB 6MB 1000 para alta presión, equipada con una tobera central y seis toberas en el cono, tarada con ampolla a 57º y el correspondiente conector a la tubería de 12 mm y embellecedor para ser instalado en placa de falso techo Marca: MARIOFF Modelo: 4S 1MB 6MB 1000	6,00	106,37	638,22	2,00	6,00	35,00	420,00	1.058,22
4.3.5	Suministro y montaje de tubería de acero inoxidable con soldadura en calidad AISI 316 DIN 17457 con clase de tolerancia D4/T3 de diámetro exterior 30 mm x 2,5 mm con p.p. de accesorios según DIN 2353 tales como tes, uniones y reducciones y soportes de acuerdo con el manual de instalación de Marioff.	24,00	45,84	1.100,16	2,00	10,00	35,00	700,00	1.800,16
4.3.6	Suministro y montaje de tubería de acero inoxidable con soldadura en calidad AISI 316 DIN 17457 con clase de tolerancia D4/T3 de diámetro exterior 12 mm x 1,2 mm con p.p. de accesorios según DIN 2353 tales como tes, uniones y reducciones y soportes de acuerdo con el manual de instalación de Marioff.	12,00	10,05	120,60	2,00	6,00	35,00	420,00	540,60
4.3.7	Realización de pruebas hidrostáticas sobre red de tuberías de acero inoxidable a 270 Bar.				2,00	4,00	35,00	280,00	280,00
4.4	DETECCIÓN FALSO SUELO SALA CPD								
4.4.1	Suministro e instalación de Central de detección y extinción por doble circuito microprocesado con circuito de control y señalización, fuente de alimentación y cargador de baterías y dos baterías de 12V 7 Ah. Dispone de leds indicadores de estado de sistema y visualizador con dos dígitos del tiempo de descarga y pulsador de manual de extinción y llave para selección del modo manual, automático o fuera de servicio. dimensiones 382 x 357 x 94. Totalmente instalado y probado. Marca: NOTIFIER Modelo: MORLEY VSN-RP1r	1,00	463,11	463,11	2,00	3,00	35,00	210,00	673,11



PART.	CONCEPTO	MATERIAL			MANO DE OBRA				TOTAL PARTIDA
		CANT.	€ud	€total	nº personal	nº horas	€h	€total	
4.4.2	Ud. Suministro y colocación de detector de humos por aspiración con cámara de alta sensibilidad marca Vesda LaserCompact modelo VLC-505 VN de una zona de identificación, con tomas para una tubería y turbina de aspiración de aire, filtro de aire de dos etapas, rango de sensibilidad entre 0.005 % de oscurecimiento/m hasta 20 %/m fabricado por Vision Fire & Security, para ser alimentado a 2 V DC, con tarjeta de tres relés libres de tensión. Totalmente instalado y conexionado con parte proporcional de accesorios, puesta a punto, ingeniería y libro de instrucciones. Marca: VISION SYSTEM Modelo: VLC-505 VN	1,00	2.071,29	2.071,29	2,00	10,00	35,00	700,00	2.771,29
4.4.3	Suministro e instalación de 1 pulsador de disparo de extinción, 1 pulsador de paro de extinción, 1 cartel de extinción disparada y 1 sirena bitoral interior con flash. Incluyendo materiales y mano de obra especializada de su instalación. Totalmente instalada y en funcionamiento. Suministro y montaje de tubería rígida de plástico ABS Marca: NOTIFIER Modelo: VARIOS	1,00	164,64	164,64	2,00	1,00	35,00	70,00	234,64
4.4.4	Suministro y montaje de tubería rígida de plástico ABS (libre de halógenos) en color rojo con un diámetro exterior de 25 mm x 2 mm con su parte proporcional de accesorios y clips de soportación. Marca: VISION SYSTEM Modelo: RED ABS	36,00	25,13	904,68	1,00	2,00	35,00	70,00	974,68
4.4.5	Suministro e instalación de cable manguera trenzada de 2x1,5 mm2 con tubo de pvc rígido o flexible de 25 mm DN libre de halógenos y conexionado. Totalmente instalado y funcionando. Marca: NOTIFIER Modelo: 2x1,5mm2 Tr+Ap LH	30,00	3,64	109,20	2,00	8,00	14,65	234,40	343,60
4.4.6	Programación y puesta a punto de instalación de detector Vesda completa de acuerdo con las pruebas descritas en la norma British Standard 266 apéndice A3-A4	1,00	209,31	209,31	1,00	2,00	35,00	70,00	279,31
4.5	EXTINCIÓN FALSO SUELO SALA CPD								
4.5.1	Suministro e instalación de unidad de almacenamiento de agente extintor e impulsor marca Hi-fog modelo DAU 20S-20-2, fabricada por Marioff Corp. compuesta por dos cilindros de acero, protegidos interiormente contra oxidación, para 10 litros de agua y dos cilindros de 50 litros de Nitrógeno cargados a 200 bar, con equipamiento completo de válvulas para disparo por señal eléctrica, incluyendo dos presostatos de señalización, válvula de corte y soportes metálicos. Marca: MARIOFF Modelo: DAU 20S-20-2	1,00	5.842,24	5.842,24	2,00	6,00	35,00	420,00	6.262,24
4.5.2	Suministro e instalación de boquilla nebulizadora abierta marca Hi-fog modelo 4S 1MB 6MB 1000 para alta presión, preparada para su montaje en el falso suelo de la sala mediante el correspondiente conector a la línea de 12 mm en el interior de un tramo de tubo de polipropileno de 110 mm de diámetro y 300 mm de longitud. Marca: MARIOFF Modelo: 4S 1MB 6MB 1000	2,00	129,46	258,92	2,00	1,50	35,00	105,00	363,92
4.5.3	Suministro y montaje de tubería de acero inoxidable sin soldadura en calidad AISI 316L de diámetro exterior 12 mm x 1,5 mm con p.p. de accesorios según DIN 2353 tales como tes, uniones, reducciones y soportes.	12,00	21,72	260,64	2,00	4,00	35,00	280,00	540,64
4.5.4	Suministro, prefabricación y montaje de tubo de polipropileno marca PoloKal NG de diámetro exterior 110 mm con p.p. de accesorios tales como tes, codos, uniones, y soportes, totalmente instalado. Marca: POLOKAL Modelo: NG 110mm	30,00	41,87	1.256,10	2,00	8,00	35,00	560,00	1.816,10
4.5.5	Realización de pruebas hidrostáticas sobre red de tuberías de acero inoxidable a 270 Bar.				2,00	4,00	35,00	280,00	280,00
4.6	DETECCIÓN FALSO SUELO SALA RACKS								
4.6.1	Suministro e instalación de Central de detección y extinción por doble circuito microprocesado con circuito de control y señalización, fuente de alimentación y cargador de baterías y dos baterías de 12V 7 Ah. Dispone de leds indicadores de estado de sistema y visualizador con dos dígitos del tiempo de descarga y pulsador de manual de extinción y llave para selección del modo manual, automático o fuera de servicio. dimensiones 382 x 357 x 94. Totalmente instalado y probado. Marca: NOTIFIER Modelo: MORLEY VSN-RP1r	1,00	603,11	603,11	1,00	2,00	35,00	70,00	673,11



PART.	CONCEPTO	MATERIAL			MANO DE OBRA				TOTAL PARTIDA
		CANT.	€ud	€total	nº personal	nº horas	€/h	€/total	
4.6.2	Ud. Suministro y colocación de detector de humos por aspiración con cámara de alta sensibilidad marca Vesda LaserCompact modelo VLC-505 VN de una zona de identificación, con tomas para una tubería y turbina de aspiración de aire, filtro de aire de dos etapas, rango de sensibilidad entre 0.005 % de oscurecimiento/m hasta 20 %/m fabricado por Vision Fire & Security, para ser alimentado a 2 V DC, con tarjeta de tres relés libres de tensión. Totalmente instalado y conexionado con parte proporcional de accesorios, puesta a punto, ingeniería y libro de instrucciones. Marca: VISION SYSTEM Modelo: VLC-505 VN	1,00	2.701,29	2.701,29	1,00	2,00	35,00	70,00	2.771,29
4.6.3	Suministro e instalación de 1 pulsador de disparo de extinción, 1 pulsador de paro de extinción, 1 cartel de extinción disparada y 1 sirena bitoral interior con flash. Incluyendo materiales y mano de obra especializada de su instalación. Totalmente instalada y en funcionamiento. Suministro y montaje de tubería rígida de plástico ABS Marca: NOTIFIER Modelo: VARIOS	1,00	184,64	184,64	1,00	2,00	35,00	70,00	254,64
4.6.4	Suministro y montaje de tubería rígida de plástico ABS (libre de halógenos) en color rojo con un diámetro exterior de 25 mm x 2 mm con su parte proporcional de accesorios y clips de soportación. Marca: VISION SYSTEM Modelo: RED ABS	32,00	24,88	796,16	1,00	2,00	35,00	70,00	866,16
4.6.5	Suministro e instalación de cable manguera trenzada de 2x1,5 mm2 con tubo de pvc rígido o flexible de 25 mm DN libre de halógenos y conexionado. Totalmente instalado y funcionando. Marca: NOTIFIER Modelo: 2x1,5mm2 Tr+Ap LH	28,00	8,95	250,60	1,00	2,00	35,00	70,00	320,60
4.6.6	Programación y puesta a punto de instalación de detector Vesda completa de acuerdo con las pruebas descritas en la norma British Standard 266 apéndice A3-A4	1,00	209,31	209,31	1,00	2,00	35,00	70,00	279,31
4.7	<u>EXTINCIÓN FALSO SUELO SALA DE RACKS</u>								
4.7.1	Suministro e instalación de unidad de almacenamiento de agente extintor e impulsor marca Hi-fog modelo DAU 20S-10-1, fabricada por Marioff Corp. compuesta por dos cilindros de acero, protegido interiormente contra oxidación, para 10 litros de agua y un cilindro de 50 litros de Nitrógeno cargados a 200 bar, con equipamiento completo de válvulas para disparo por señal eléctrica, incluyendo un presostato de señalización, válvula de corte y soportes metálicos. Marca: MARIOFF Modelo: DAU 20S-10-1	1,00	4.609,71	4.609,71	1,00	2,00	35,00	70,00	4.679,71
4.7.2	Suministro e instalación de boquilla nebulizadora abierta marca Hi-fog modelo 4S 1MB 6MB 1000 para alta presión, preparada para su montaje en el falso suelo de la sala mediante el correspondiente conector a la línea de 12 mm en el interior de un tramo de tubo de polipropileno de 110 mm de diámetro y 300 mm de longitud. Marca: MARIOFF Modelo: 4S 1MB 6MB 1000	2,00	129,46	258,92	2,00	1,50	35,00	105,00	363,92
4.7.3	Suministro y montaje de tubería de acero inoxidable sin soldadura en calidad AISI 316L de diámetro exterior 12 mm x 1,5 mm con p.p. de accesorios según DIN 2353 tales como tes, uniones, reducciones y soportes.	12,00	33,83	405,96	2,00	2,00	35,00	140,00	545,96
4.7.4	Suministro, prefabricación y montaje de tubo de polipropileno marca PoloKal NG de diámetro exterior 110 mm con p.p. de accesorios tales como tes, codos, uniones, y soportes, totalmente instalado. Marca: POLOKAL Modelo: NG 110mm	30,00	41,87	1.256,10	2,00	8,00	35,00	560,00	1.816,10
4.7.5	Realización de pruebas hidrostáticas sobre red de tuberías de acero inoxidable a 270 Bar.				2,00	4,00	35,00	280,00	280,00
PARTIDA 4, SISTEMA PCI									
SUBTOTAL =									80.541,39 €



PART.	CONCEPTO	MATERIAL			MANO DE OBRA				TOTAL PARTIDA
		CANT.	€/ud	€/total	nº personal	nº horas	€/h	€/total	
5	SISTEMA DE CONTROL DE ACCESOS								
5.1	Ud. Suministro e Instalación de lectores de Acceso de Proximidad, con Microprocesador integrado e indicador led para confirmación visual de lectura de tarjeta. Totalmente instalado y conexionado con parte proporcional de accesorios, puesta a punto e ingeniería. Marca: TDSI Modelo: HID	3,00	360,17	1.080,51	1,00 1,00 1,00	5,00 3,00 2,00	18,56 72,03 72,03	92,82 216,09 144,06	1.533,48
5.2	Ud. Suministro y colocación de Unidad Controladora de accesos (Equipo Microprocesado autónomo) Capacidad para gestionar hasta 4 lectores de acceso, permite asociación de lectores de intrusión, como contactos magnéticos y volumétricos. Totalmente instalado y conexionado con parte proporcional de accesorios, puesta a punto e ingeniería. Marca: TDSI Modelo: EXPERT	1,00	1.418,86	1.418,86	1,00 1,00 1,00	4,00 2,00 2,00	18,56 72,03 72,03	74,26 144,06 144,06	1.781,24
5.3	Ud. Conversor de Protocolos RS232/485 para la conexión de Unidad Controladora de Accesos UCA a PC. Marca: WESTERMO Modelo: MA-42	1,00	354,71	354,71	1,00	2,00	18,56	37,13	391,84
5.4	Ud. Cerraduras de Seguridad con función Electro-Mecánica Totalmente instalado y conexionado con parte proporcional de accesorios, puesta a punto e ingeniería. Marca: EFF EFF Modelo: KI34 6 HZ37	3,00	259,76	779,28	2,00	3,00	18,56	111,38	890,66
5.5	Ud. Muelle Cierra-Puertas, provistas de válvula de control de velocidad de cierre y golpe final, Válvula de freno y doble válvula anti-vandalismo. Sistema de Retención por enclavamiento. Marca: TESA Modelo: CT-3000	3,00	96,05	288,15	2,00	4,50	18,56	167,08	455,23
5.6	Ud. Software de gestión de Control de Accesos Desarrollado para operar en un solo puesto de control ó para operar bajo una red lan con varios administradores, por internet o intranet. Marca: COESA Modelo: EXGUARD-PRO	1,00	742,17	742,17	1,00 1,00	3,00 2,00	49,52 57,19	148,57 114,38	1.005,12
5.7	Ud. Pulsadores de Apertura de Puertas en caso de Emergencia Marca: COMERCIAL Modelo: N/A	3,00	34,93	104,79	2,00	2,40	18,56	89,11	193,90
PARTIDA 5, SISTEMA CONTROL DE ACCESOS									SUBTOTAL = 6.251,46 €



PART.	CONCEPTO	MATERIAL			MANO DE OBRA				TOTAL PARTIDA
		CANT.	€/ud	€/total	nº personal	nº horas	€/h	€/total	
6	SISTEMA CCTV								
6.1	Ud. Cámara fija de color tipo burbuja Marca: BOSCH Modelo: Flexidome VF (VDM-3x5 y VDC-4x5)	1,00	392,91	392,91	2,00	1,50	18,56	55,69	448,60
PARTIDA 6, SISTEMA CCTV									SUBTOTAL = 448,60 €



PART.	CONCEPTO	MATERIAL			MANO DE OBRA				TOTAL PARTIDA
		CANT.	€/ud	€/total	nº personal	nº horas	€/h	€/total	
7	SISTEMA DE INTRUSIÓN								
7.1	Ud. Contactos Magnéticos para instalación en puertas de Acceso al Recinto CPD, Sala Técnica y Sala de Servidores Marca: BOSCH Modelo: ISN-CSD70 e ISNCSD80	6,00	8,73	52,38	2,00	5,00	18,56	185,64	238,02
7.2	Ud. Detectores de Movimiento (Volumétricos) a instalar en las Salas Técnica y de Servidores. nitrógeno seco a 200 bar de presión, con válvula de disparo esclava en cada cilindro con presostato y manómetro en cada una de ellas y colector de descarga. Marca: BOSCH Modelo: ISC-PDL1-W18G	6,00	69,41	416,46	2,00	6,00	18,56	222,77	639,23
PARTIDA 7, SISTEMA DE INTRUSIÓN								SUBTOTAL =	877,25 €



PART.	CONCEPTO	MATERIAL			MANO DE OBRA				TOTAL PARTIDA
		CANT.	€/ud	€/total	nº personal	nº horas	€/h	€/total	
8	CABLEADO Y RACKS								
8.1	Ud. Rack de 800 X 1000 de 45 U para albergar las Comunicaciones del CPD, según características PPT Marca: GESAB Modelo: EglonV2	3,00	1.255,14	3.765,42	2,00	6,00	18,56	222,77	3.988,19
8.2	Ud. Rack de 600 X 1200 de 45 U para albergar servidores del CPD, según características del CPD Marca: BOSCH Modelo: EglonV2	6,00	1.473,43	8.840,58	2,00	6,00	18,56	222,77	9.063,35
8.3	Ud. Panel de 24 puertos RJ45 Marca: BRAND-REX Modelo: MMCPNLX24SIJ2M-B	14,00	130,97	1.833,58	2,00	5,00	18,56	185,64	2.019,22
8.4	Ud. Conector Hembra RJ45 Snap-in 10GPlus Marca: BRAND-REX Modelo: AC6JAKU002	336,00	4,37	1.468,32	2,00	18,00	18,56	668,31	2.136,63
8.5	ML. Cable Cat-6A compatibilidad Ethernet de 10 Gigabit Marca: BRAND-REX Modelo: AC6U-HF1	2.016,00	0,49	987,84	2,00	32,00	18,56	1.188,10	2.175,94
8.6	Ud. Manguera 8 fibras ópticas OM3 Multimodo de distancia media 12 mts. según características Memoria Técnica SIMAVE Marca: BRAND-REX Modelo: HFOM3UN8LU	48,00	22,05	1.058,40	2,00	16,00	18,56	594,05	1.652,45
8.7	P.A. Suministro de material diverso para la correcta conectorización de la fibra óptica; conectores, pig-tails, bridas...	1,00	392,91	392,91	2,00	8,00	18,56	297,02	689,93
8.8	Ud. Panel de Fibra Óptica 24 bocas Marca: BRAND-REX Modelo: FPCC1SXMM08LC2	8,00	141,89	1.135,12	2,00	12,00	18,56	445,54	1.580,66
8.9	Ud. Panel de 50 puertos para servicios de Voz Marca: BRAND-REX Modelo: CSCPNU254PK2	1,00	152,80	152,80	2,00	4,00	18,56	148,51	301,31
8.10	Ud. Latiguillos de parcheo i/o y cobre Marca: BRAND-REX	50,00	13,10	655,00	2,00	6,00	18,56	222,77	877,77
8.11	Ud. Pasahilos para administración de cableado en Armarios de Comunicaciones	6,00	27,29	163,74	2,00	2,00	18,56	74,26	238,00
8.12	Ud. Tomas dobles de datos RJ45 para conexión del equipamiento suministrado en la Sala Técnica incluyendo el cableado, la instalación y certificación de las tomas Marca: CIMA Modelo: AC6JAKU002	3,00	43,66	130,98	2,00	3,00	18,56	111,38	242,36
PARTIDA 8, CABLEADO Y RACKS								SUBTOTAL =	24.965,80 €



PART.	CONCEPTO	MATERIAL			MANO DE OBRA				TOTAL PARTIDA
		CANT.	€/ud	€/total	nº personal	nº horas	€/h	€/total	
9	SISTEMA CONTROL DE INSTALACIONES								
9.1	Suministro e instalación de módulos para recogida de señales digitales, y transmisión de la misma mediante red TCP/IP. Incluye cableado de señales	1,00	7.094,28	7.094,28	2,00	10,00	18,56	371,28	7.465,56
9.3	Ud. Software de gestión de alarmas para PC y sistema de transmisión GSM.	1,00	4.292,80	4.292,80	1,00	10,00	24,76	247,61	4.540,41
PARTIDA 9, SISTEMA DE CONTROL								SUBTOTAL =	12.005,97 €



PART.	CONCEPTO	MATERIAL			MANO DE OBRA				TOTAL PARTIDA
		CANT.	€/ud	€/total	nº personal	nº horas	€/h	€/total	
10	LIMPIEZA TÉCNICA								
10.1	Ud. de limpieza técnica, de acuerdo a las normas ISO 14644-1 y según procesos especificados por el UPTOME Institute. Limpieza a fondo con extracción de residuos y aspirado de falso suelo, placas de suelo, paredes, techo, cuadros eléctricos, entradas y salidas de aire acondicionado, racks y otros elementos, con equipos probados y certificados de acuerdo a sus características de filtraje. Una vez terminada la limpieza, es necesario realizar una medición del numero de partículas por m3. y definir que el nivel de seguridad residual en la sala, cumple con el estándar ISO 14644 para CPDS.	1,00	2.182,86	2.182,86	2,00	40,00	18,56	1.485,12	3.667,98
PARTIDA 10, LIMPIEZA TÉCNICA								SUBTOTAL =	3.667,98 €



PART.	CONCEPTO	MATERIAL			MANO DE OBRA				TOTAL PARTIDA
		CANT.	€/ud	€/total	nº personal	nº horas	€/h	€/total	
11	INGENIERÍA Y DIRECCIÓN DE PROYECTO								
11.1	Ingeniería y Dirección de Proyecto				1,00	160,00	56,05	8.967,23	8.967,23
PARTIDA 11, INGENIERÍA Y DIRECCIÓN PROY								SUBTOTAL =	8.967,23 €



PART.	CONCEPTO	MATERIAL			MANO DE OBRA				TOTAL PARTIDA
		CANT.	€/ud	€/total	nº personal	nº horas	€/h	€/total	
12	FORMACIÓN								
12.1	Ud. Cursos de formación relativos a las infraestructuras instaladas en el nuevo CPD	1,00	163,71	163,71	1,00	20,00	14,85	297,02	2.290,78
	- Electricidad				1,00	40,00	45,75	1.830,05	
	- Grupo Electrógeno								
	- SAI								
	- Climatización								
	- Detección y Extinción de Incendios								
	- Seguridad y Control de Accesos								
	- Cableado de Red								
	- Detección de Humedades								
	- Termografías								
PARTIDA 12, FORMACIÓN								SUBTOTAL =	2.290,78 €



PART.	CONCEPTO	MATERIAL			MANO DE OBRA				TOTAL PARTIDA
		CANT.	€/ud	€/total	nº personal	nº horas	€/h	€/total	
13	CONTROL DE CALIDAD								
13.1	Ud. Medios de Control de Calidad a implantar en el Proyecto, Auditorías, Informes, elaboración de Plan de Aseguramiento de la Calidad.				1,00	20,00	22,88	457,51	457,51
PARTIDA 13,CONTROL DE CALIDAD								SUBTOTAL =	457,51 €



PART.	CONCEPTO	MATERIAL			MANO DE OBRA				TOTAL PARTIDA
		CANT.	€/ud	€/total	nº personal	nº horas	€/h	€/total	
14	GARANTÍA Y MANTENIMIENTO								
14.1	Ud. Visitas Trimestrales de Mantenimiento Preventivo durante el periodo de garantía (30 MESES)	10,00	98,23	982,30	1,00	180,00	18,56	3.341,53	4.323,83
PARTIDA 14, GARANTIA Y MMT0								SUBTOTAL =	4.323,83 €



PART.	CONCEPTO	MATERIAL			MANO DE OBRA				TOTAL PARTIDA
		CANT.	€/ud	€/total	nº personal	nº horas	€/h	€/total	
RESUMEN DE PARTIDAS									
	PARTIDA 1. INFRAESTRUCTURAS							SUBTOTAL =	17.099,02 €
	PARTIDA 2. SISTEMA ELÉCTRICO							SUBTOTAL =	181.332,44 €
	PARTIDA 3. SISTEMA CLIMATIZACIÓN							SUBTOTAL =	57.432,64 €
	PARTIDA 4. SISTEMA PCI							SUBTOTAL =	80.541,39 €
	PARTIDA 5. SISTEMA CONTROL DE ACCESOS							SUBTOTAL =	6.251,46 €
	PARTIDA 6. SISTEMA CCTV							SUBTOTAL =	448,60 €
	PARTIDA 7. SISTEMA DE INTRUSIÓN							SUBTOTAL =	877,25 €
	PARTIDA 8. CABLEADO Y RACKS							SUBTOTAL =	24.965,80 €
	PARTIDA 9. SISTEMA DE CONTROL							SUBTOTAL =	12.005,97 €
	PARTIDA 10. LIMPIEZA TÉCNICA							SUBTOTAL =	3.667,98 €
	PARTIDA 11. INGENIERÍA Y DIRECCIÓN PROY							SUBTOTAL =	8.967,23 €
	PARTIDA 12. FORMACIÓN							SUBTOTAL =	2.290,78 €
	PARTIDA 13.CONTROL DE CALIDAD							SUBTOTAL =	457,51 €
	PARTIDA 14. GARANTIA Y MMTO							SUBTOTAL =	4.323,83 €
								TOTAL =	400.661,91

(IVA NO INCLUIDO)

Asciende el presupuesto a un total de (400.661,91€) Cuatrocientos mil seiscientos sesenta y un euros con noventa y un céntimos de euro

9 ANEXOS

9.1 DISEÑO CUADROS ELECTRICOS

Para el diseño de los cuadros eléctricos antes mencionados se ha hecho uso del programa Rapsody V1.7, Programa de concepción y valoración de cuadros eléctricos de baja tensión de hasta 3.200A de SCHNEIDER ELECTRIC.

- Características del cuadro: Un proyecto puede contener varios cuadros. En la pestaña Cuadros, definimos sus características principales.

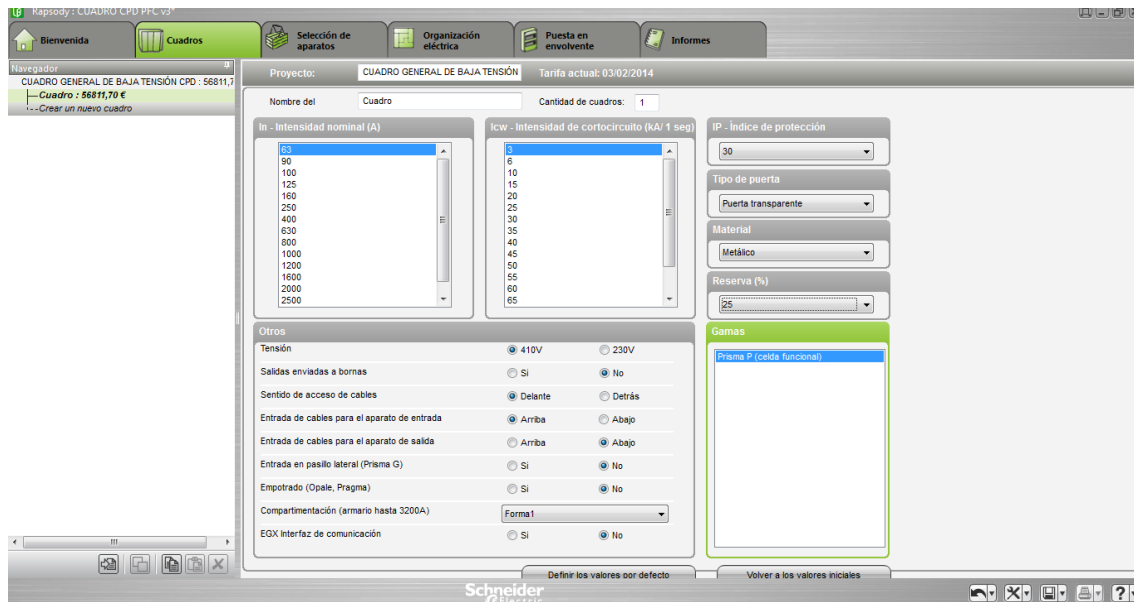


Figura 75.Rapsody. Características del cuadro

- Selección de producto: Se selecciona el material de los diferentes cuadros del proyecto. Dispone de diversos medios para añadir material al proyecto:
 - Puede buscar un producto recorriendo los catálogos o buscarlo a partir de su referencia.

- Puede añadir productos de su catálogo personal y productos sin referenciar en los catálogos.
- Dispone de un acceso rápido a sus productos preferidos (lista de favoritos) y también puede introducir directamente una referencia en la lista de material.
- Puede copiar los productos ya presentes en el proyecto.
- Puede importar el material de proyecto creados con *MyEcodial*.
- Estando la lista de material establecida, puede suprimir productos de la lista y modificar las características de los productos elegidos

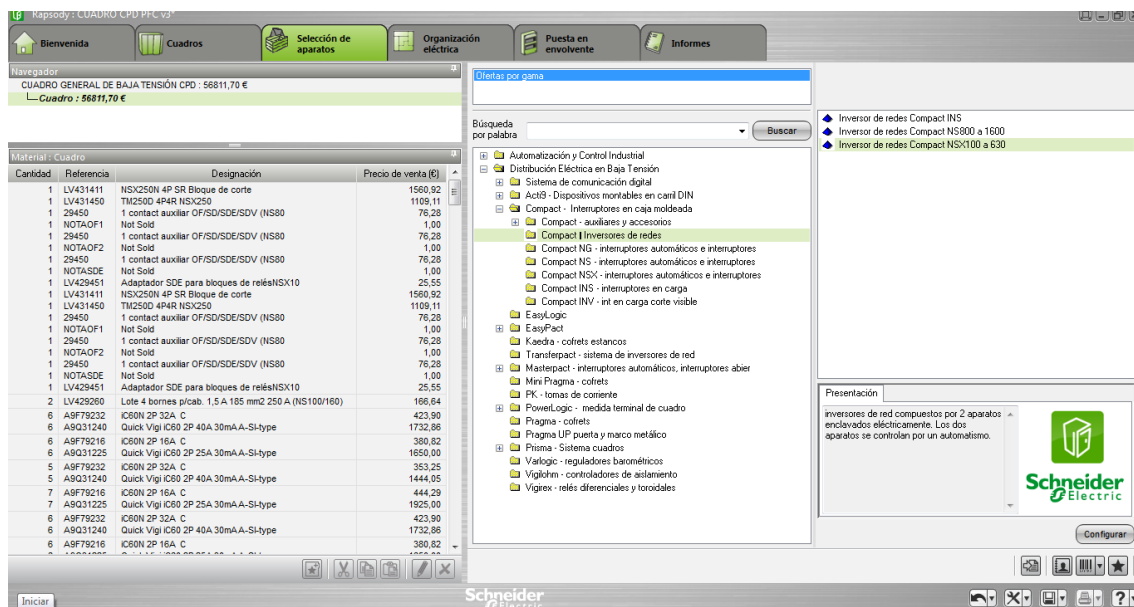


Figura 76. Rapsody. Elección de elementos

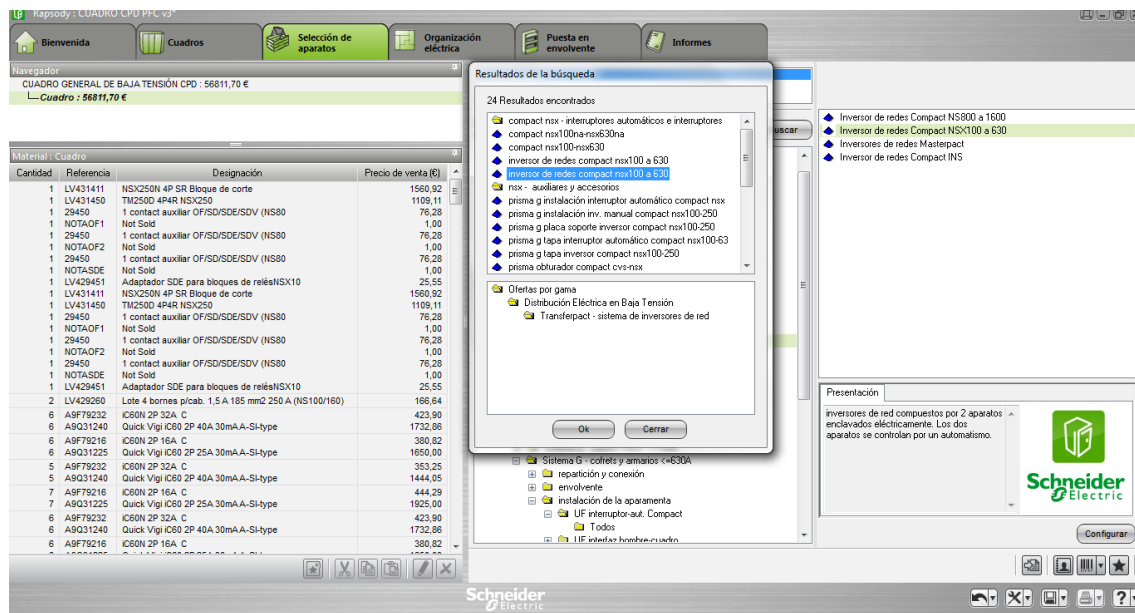


Figura 77.Rapsody. Elección de elementos

- Organización eléctrica: Después de haber seleccionado los aparatos de un cuadro, puede definir en la pestaña Organización eléctrica las conexiones eléctricas entre estos aparatos y seleccionar los repartidores. El orden jerárquico establecido servirá de guía para instalar el material en el cuadro. Se puede asignar nombres y textos funcionales a los aparatos, seleccionar el aparato de entrada, identificar los reenvíos hacia otros equipos eléctricos y localizar los aparatos que deben conectarse en bornas y calcular la cantidad de bornas necesarias.

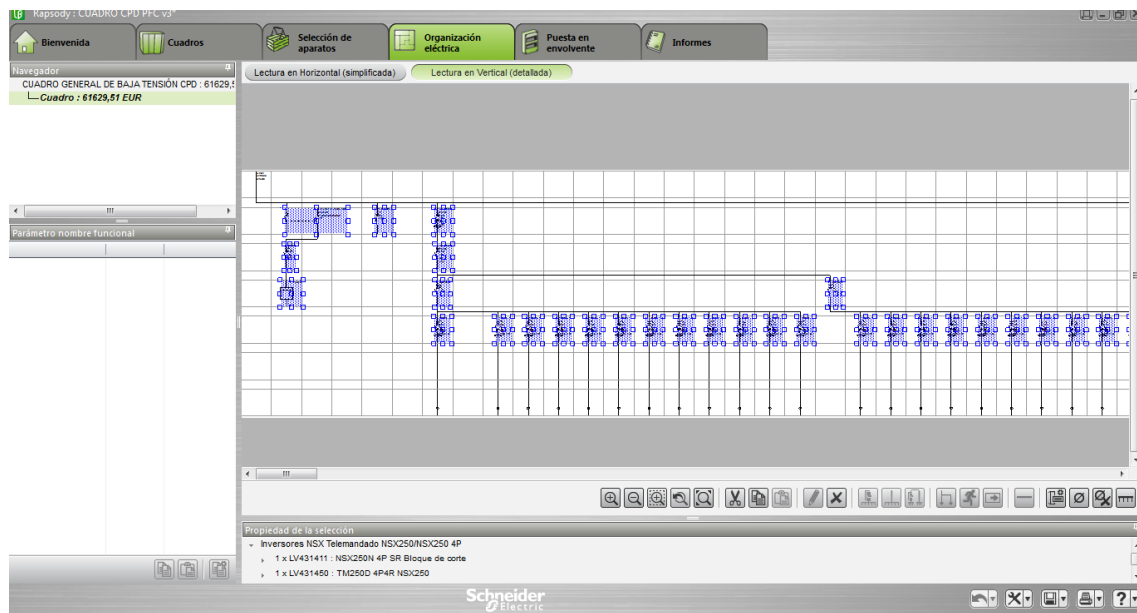


Figura 78.Rapsody. Organización eléctrica

- Puesta en envoltorio: Después de establecer la lista de aparatos de un cuadro, y definir las conexiones eléctricas entre estos aparatos, puede pasar al ensamblaje del cuadro.

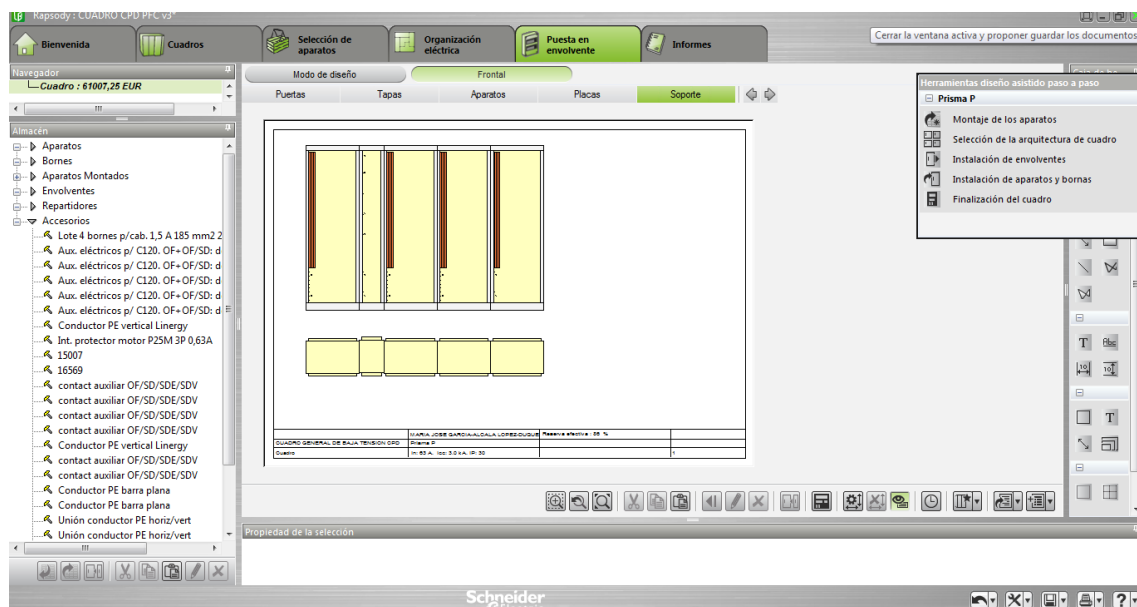


Figura 79.Rapsody. Puesta en envoltorio

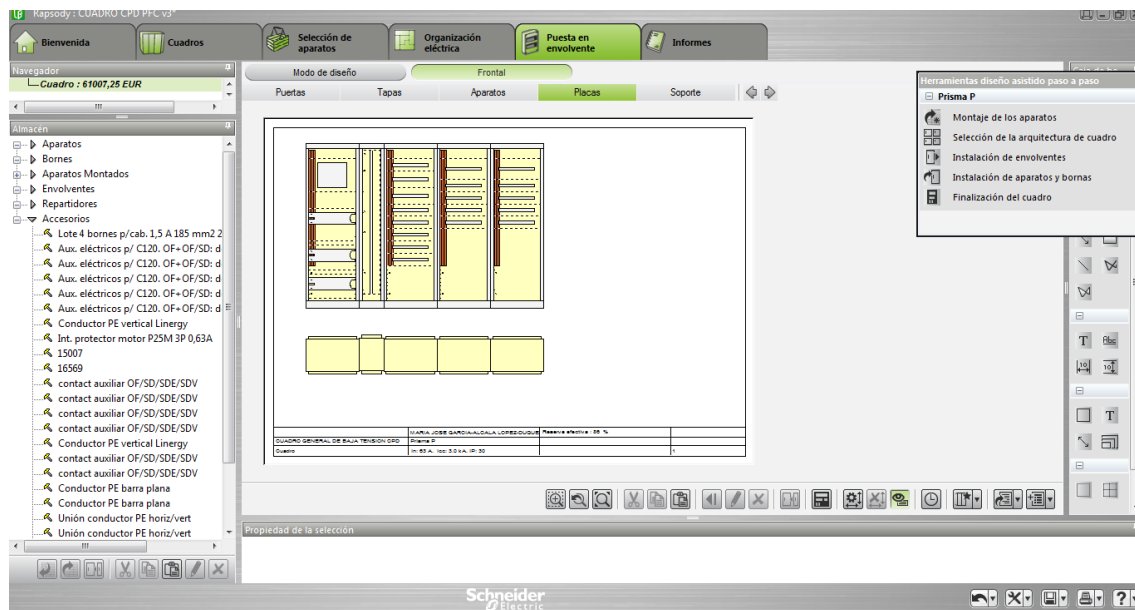


Figura 80. Rapsody. Montaje de carriles

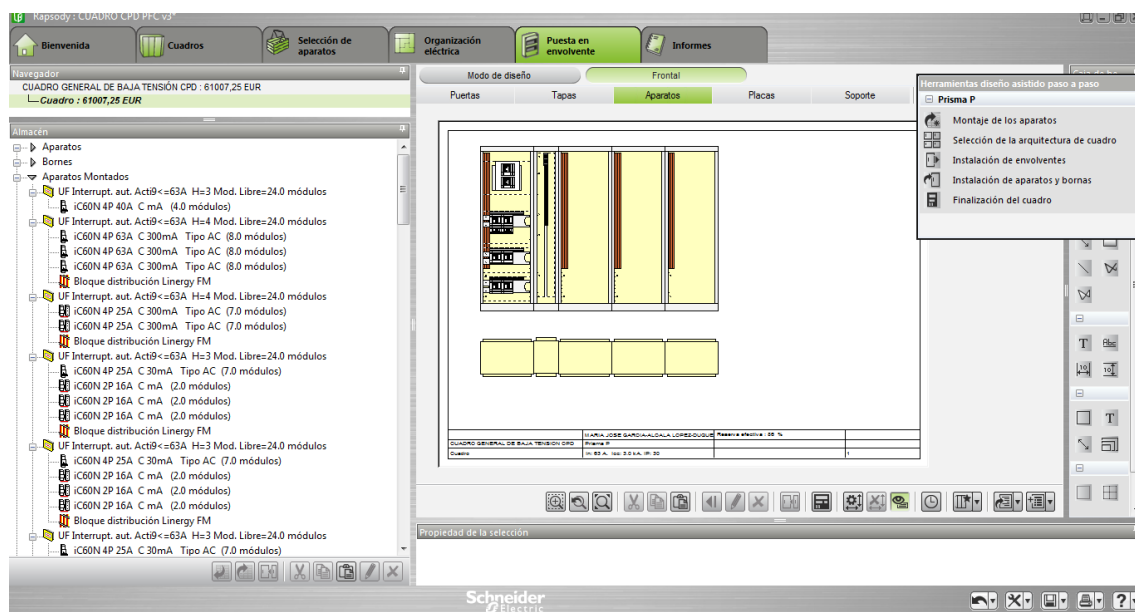


Figura 81. Rapsody. Montaje de aparatos

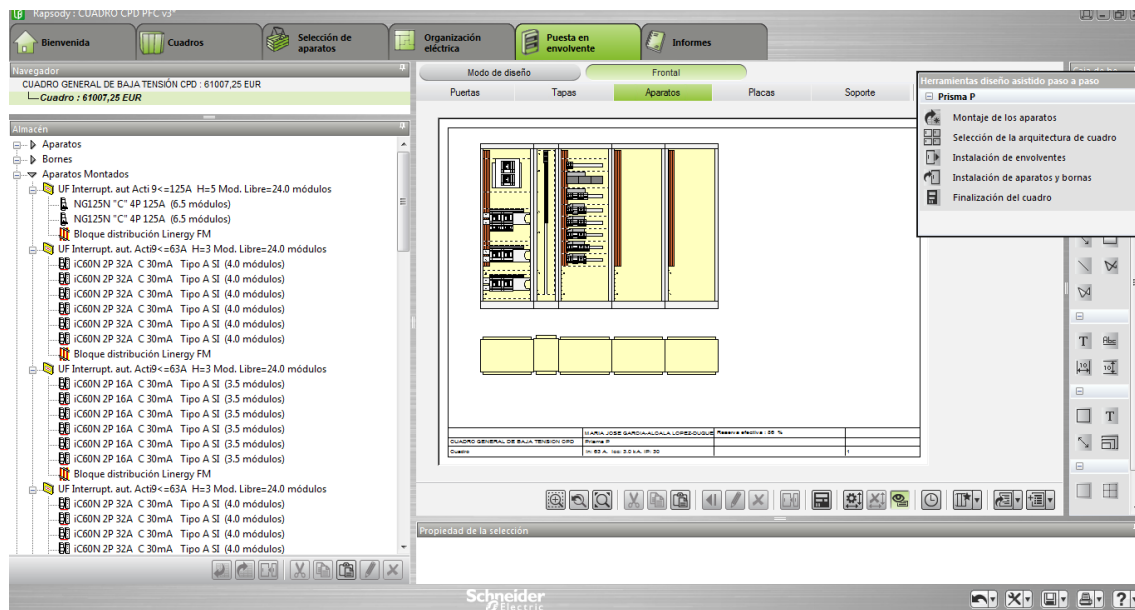


Figura 82. Rapsody. Montaje de aparatos

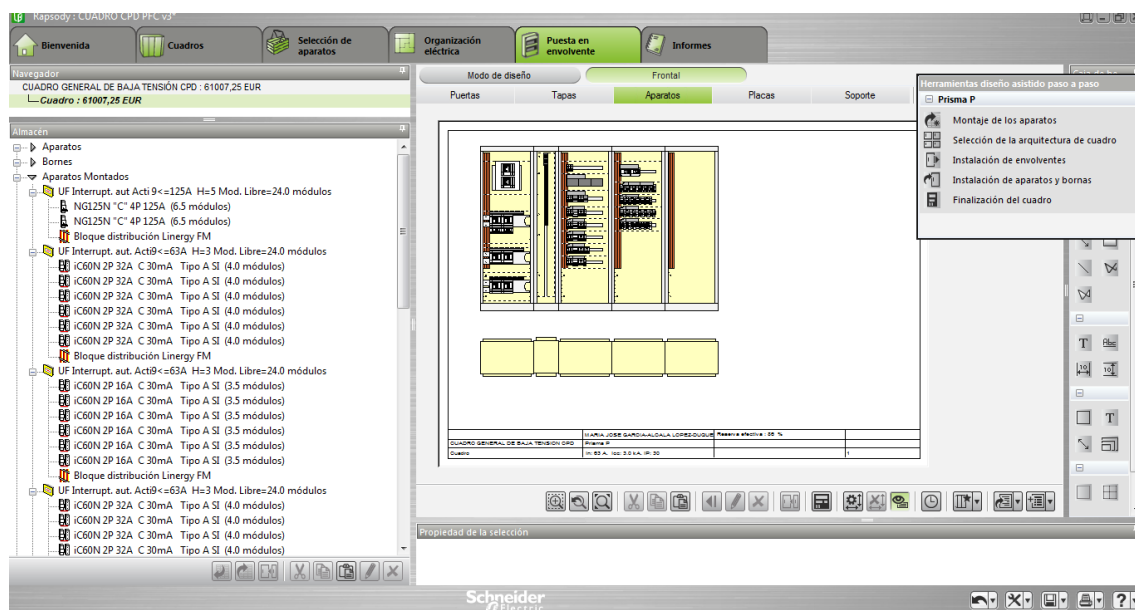


Figura 83. Rapsody. Montaje de repartidores

- Valoración del proyecto: Una vez terminado el proyecto, puede valorar, exportar e imprimir su contenido. La pestaña Informes define la información administrativa, visualiza las referencias del proyecto, accede a la valoración, exporta e imprime el proyecto.

Kapsody : CUADRO CPD HFC v3

Bienvenida

Cuadros

Selección de aparatos

Organización eléctrica

Puesta en envolvente

Informes

Proyecto

Referencias

Presupuesto

Exportación e Impresión

Tarifa actual: 15/02/2015

Presupuesto

	Material		Consumible		Material y Consumibles			Mano de obra (0,00 EUR)				Material y Consumo y Mano de Obra		Prestaciones	
	Tarifa Neta (EUR)	Compra (EUR)	% Compra	Compra (EUR)	Compra (EUR)	% Margen	Verita (EUR)	Tiempos estimados	Tiempos ajustados	Costo (EUR)	% Margen	Verita (EUR)	Verita (EUR)	Verita (EUR)	Total Neto (EUR)
Cuadro	61629.51	61629.51	0.00	0.00	61629.51	0.00	61629.51	5014.00	5014.00	0.00	0.00	0.00	61629.51	0.00	61629.51
Total	61629.51	61629.51		0.00	61629.51		61629.51	5014.00	5014.00	0.00		0.00	61629.51	12942.20	74571.71

Prestaciones

En	Nombre	Compra (EUR)	Cálculo sobre	% Margen	Verita (EUR)
CUADRO GENERAL D...	PRESUPUESTO	0.00	21.00% Mano de obra	0.00	0.00
CUADRO GENERAL D...	PRESUPUESTO	12942.20	21.00% Material + consumible	0.00	12942.20

Schneider
Electric

<

Figura 84. Rapsody. Valoración de los cuadros

Kapsody : CUADRO CPD HFC v3

Bienvenida Cuadros Selección de aparatos Organización eléctrica Puesta en envolvente Informes

Proyecto Referencias Presupuesto Exportación e Impresión

Seleccione los cuadros de los que desea realizar la exportación y/o impresión:

☒ Cuadro

Exportación de datos a un archivo texto

Columnas disponibles: Referencia interna, Fabricante, Código Familia, Precio tarifa total (EUR), Precio tarifa unitario (EUR), Precio unitario compra (EUR), Precio total compra (EUR)

Columnas mostradas: Cantidad, Referencia, Nombre funcional, Designación, Precio unitario venta (EUR), Precio total venta (EUR)

Agrupación: ☐ Por referencia ☒ Por producto configurado

Formato del archivo: ☒ CSV ☐ XML ☐ TXT

Exportar...

Exportación de datos al cuadro

Esta funcionalidad le permite utilizar los datos de su proyecto en su cuadro con la finalidad de generar documentos como presupuestos y pedidos.

☐ Con Macro Exportar...

Exportación de gráficos

☒ Frontal en formato DXF ☐ Esquema unifilar Exportar...

Exportación archivo neutro para aplicación externa.

Esta funcionalidad permite generar un archivo estructurado en formato XML que puede ser utilizado por aplicaciones externas.

Impresión

Lista de material

☒ Por referencia ☐ Por producto configurado

Columnas disponibles: Referencia interna, Fabricante, Precio tarifa unitario (EUR), Precio unitario compra (EUR), Precio total compra (EUR)

Columnas mostradas: Cantidad, Designación, Referencia, Precio tarifa total (EUR), Código Familia

Esquema unifilar

☐ Vertical (detallado)

Frontal

☒ Vista puertas ☐ Vista tapas ☐ Vista aparatos ☐ Vista placas soporte ☐ Vista envolventes

Schneider Electric

Figura 85.

En la siguiente imagen se muestra el alzado final para los cuadros diseñados expresamente para este proyecto:

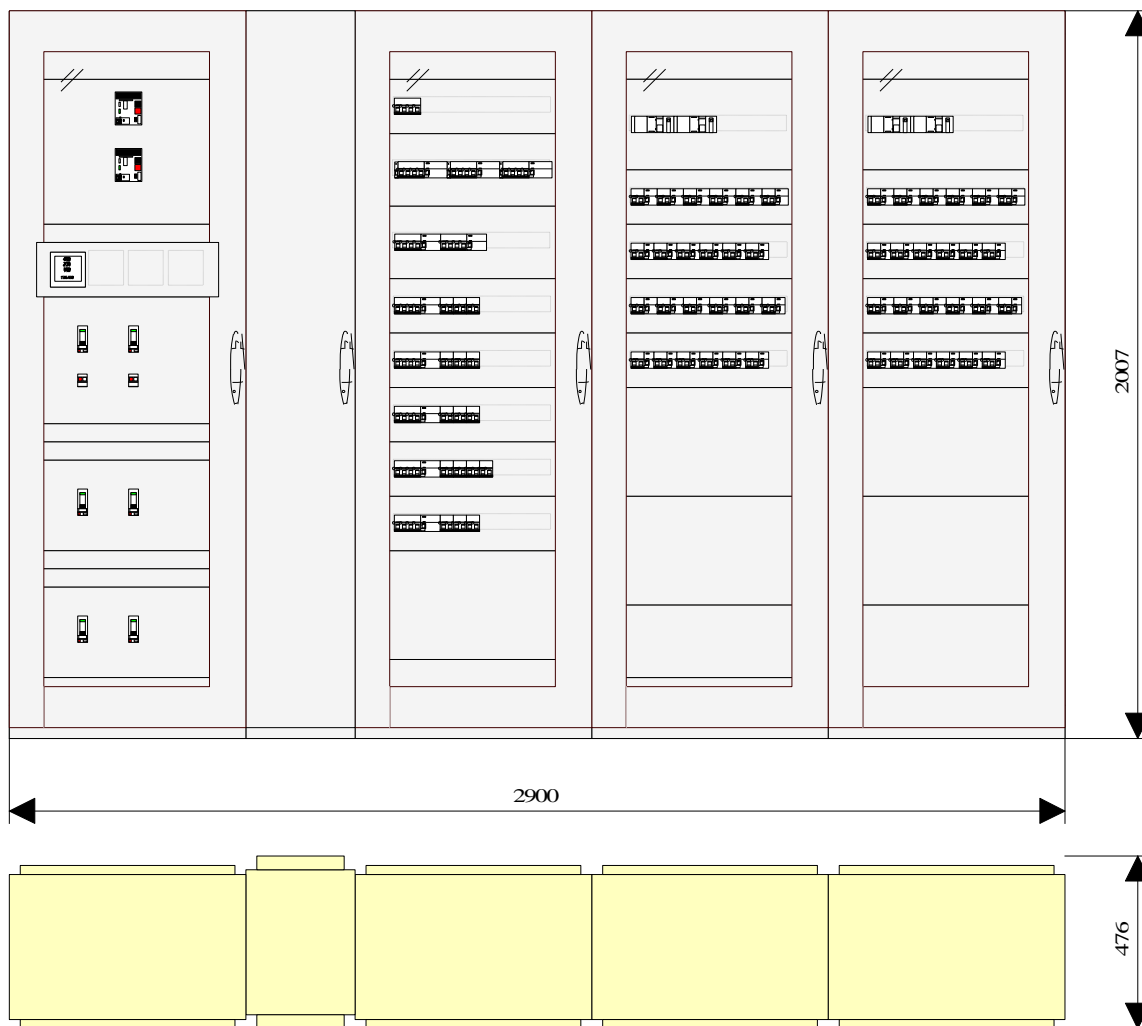


Figura 86. Rapsody. Alzado del CGBT y Cuadro SAI 1 y SAI 2

Se describe a continuación la cantidad, referencia y descripción de los elementos que conforman los cuadros eléctricos tanto de la aparamenta como de los armarios y barrajes interiores:

CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN CPD Y CUADROS SAI 1 Y SAI 2		
Cantidad	Referencia	Designación
1	LV431411	NSX250N 4P SR Bloque de corte
1	LV431450	TM250D 4P4R NSX250
1	29450	1 contact auxiliar OF/SD/SDE/SDV (NS80
1	NOTAOF1	Not Sold



Proyecto de ejecución de las instalaciones necesarias para
la puesta en marcha de un centro de proceso de datos (CPD)

CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN CPD Y CUADROS SAI 1 Y SAI 2		
Cantidad	Referencia	Designación
1	29450	1 contact auxiliar OF/SD/SDE/SDV (NS80
1	NOTAOF2	Not Sold
1	29450	1 contact auxiliar OF/SD/SDE/SDV (NS80
1	NOTASDE	Not Sold
1	LV429451	Adaptador SDE para bloques de relésNSX10
1	LV431411	NSX250N 4P SR Bloque de corte
1	LV431450	TM250D 4P4R NSX250
1	29450	1 contact auxiliar OF/SD/SDE/SDV (NS80
1	NOTAOF1	Not Sold
1	29450	1 contact auxiliar OF/SD/SDE/SDV (NS80
1	NOTAOF2	Not Sold
1	29450	1 contact auxiliar OF/SD/SDE/SDV (NS80
1	NOTASDE	Not Sold
1	LV429451	Adaptador SDE para bloques de relésNSX10
2	LV429260	Lote 4 bornes p/cab. 1,5 A 185 mm ² 250 A (NS100/160)
6	A9F79232	iC60N 2P 32A C
6	A9Q31240	Quick Vigí iC60 2P 40A 30mA A-SI
6	A9F79216	iC60N 2P 16A C
6	A9Q31225	Quick Vigí iC60 2P 25A 30mA A-SI
5	A9F79232	iC60N 2P 32A C
5	A9Q31240	Quick Vigí iC60 2P 40A 30mA A-SI
7	A9F79216	iC60N 2P 16A C
7	A9Q31225	Quick Vigí iC60 2P 25A 30mA A-SI
6	A9F79232	iC60N 2P 32A C
6	A9Q31240	Quick Vigí iC60 2P 40A 30mA A-SI
6	A9F79216	iC60N 2P 16A C
6	A9Q31225	Quick Vigí iC60 2P 25A 30mA A-SI
5	A9F79232	iC60N 2P 32A C
5	A9Q31240	Quick Vigí iC60 2P 40A 30mA A-SI
7	A9F79216	iC60N 2P 16A C
7	A9Q31225	Quick Vigí iC60 2P 25A 30mA A-SI
1	A9F79425	iC60N 4P 25A C
1	A9Q11425	Quick Vigí iC60 4P 25A 30mA AC
2	A9F79216	iC60N 2P 16A C
1	A9F75216	iC60N 2P 16A D
1	A9F79425	iC60N 4P 25A C
1	A9Q11425	Quick Vigí iC60 4P 25A 30mA AC
4	A9F79210	iC60N 2P 10A C



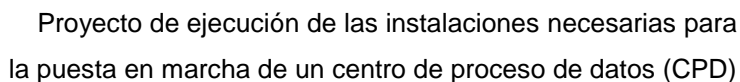
Proyecto de ejecución de las instalaciones necesarias para
la puesta en marcha de un centro de proceso de datos (CPD)

CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN CPD Y CUADROS SAI 1 Y SAI 2		
Cantidad	Referencia	Designación
1	A9F79425	iC60N 4P 25A C
1	A9Q11425	Quick Vigi iC60 4P 25A 30mA AC
3	A9F79216	iC60N 2P 16A C
1	A9F79425	iC60N 4P 25A C
1	A9Q11425	Quick Vigi iC60 4P 25A 30mA AC
3	A9F79216	iC60N 2P 16A C
1	A9F79425	iC60N 4P 25A C
1	A9Q11425	Quick Vigi iC60 4P 25A 30mA AC
3	A9F79216	iC60N 2P 16A C
2	A9F79425	iC60N 4P 25A C
2	A9Q14425	Quick Vigi iC60 4P 25A 300mA AC
2	26929	Aux. eléctricos p/ C120. OF+OF/SD: doble contacto de señal
3	26929	Aux. eléctricos p/ C120. OF+OF/SD: doble contacto de señal
1	PM810MG	PM810 CON PANTALLA
3	16477	TI 250/5 abertura 65x32 mm
3	16551	Cilindro hueco O 12,5 mm
1	21103	Int. protector motor P25M 3P 0,63A
1	15007	
1	16569	
1	A9F79440	iC60N 4P 40A C
1	LV430411	NSX160N 4P SR Bloque de corte
1	LV430450	TM160D 4P4R NSX160
1	LV429211	Bloque Vigi MH 4P 220-440V CA 0,03-10ANS
3	29450	1 contact auxiliar OF/SD/SDE/SDV (NS80
1	LV430411	NSX160N 4P SR Bloque de corte
1	LV430450	TM160D 4P4R NSX160
1	LV429371	Enclav.fijo mando directo 3 candadosNSX1
1	LV430411	NSX160N 4P SR Bloque de corte
1	LV430450	TM160D 4P4R NSX160
1	LV429211	Bloque Vigi MH 4P 220-440V CA 0,03-10ANS
1	29450	1 contact auxiliar OF/SD/SDE/SDV (NS80
1	29450	1 contact auxiliar OF/SD/SDE/SDV (NS80
1	LV430411	NSX160N 4P SR Bloque de corte
1	LV430450	TM160D 4P4R NSX160
1	LV429371	Enclav.fijo mando directo 3 candadosNSX1
1	29450	1 contact auxiliar OF/SD/SDE/SDV (NS80
4	18662	NG125N "C" 4P 125A
4	19073	OF+OF/SD NG125



Proyecto de ejecución de las instalaciones necesarias para
la puesta en marcha de un centro de proceso de datos (CPD)

CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN CPD Y CUADROS SAI 1 Y SAI 2		
Cantidad	Referencia	Designación
44	AB1VV435U	BORNE VISSEE 4MM2
84	AB1VV235U	BORNE VISSEE VISSEE2,5MM2
8	AB1VV435U	BORNE VISSEE 4MM2
12	AB1VVN1635U	BORNE VIS 16MM2 BASSE
1	8406	ARMADURA P ANCHO=650, PROF.=400, ALTO=2m
1	8536	PUERTA TRANSPARENTE P IP30, ANCHO=650mm
1	8736	FONDO ATORNILLADO P IP30, ANCHO=650mm
1	8436	TECHO P IP30 ANCHO=650mm, PROFUND.=400mm
1	8496	PLACA PASACABLES P IP30 2 PART A650 P400
1	8566	MARCO PIVOTANTE P SOPORTE TAPAS ANCHO650
1	8406	ARMADURA P ANCHO=650, PROF.=400, ALTO=2m
1	8536	PUERTA TRANSPARENTE P IP30, ANCHO=650mm
1	8736	FONDO ATORNILLADO P IP30, ANCHO=650mm
1	8436	TECHO P IP30 ANCHO=650mm, PROFUND.=400mm
1	8496	PLACA PASACABLES P IP30 2 PART A650 P400
1	8566	MARCO PIVOTANTE P SOPORTE TAPAS ANCHO650
1	8406	ARMADURA P ANCHO=650, PROF.=400, ALTO=2m
1	8536	PUERTA TRANSPARENTE P IP30, ANCHO=650mm
1	8940	CERRADURA + 1 LLAVE RONIS 405 (MG)
1	8736	FONDO ATORNILLADO P IP30, ANCHO=650mm
1	8436	TECHO P IP30 ANCHO=650mm, PROFUND.=400mm
1	8496	PLACA PASACABLES P IP30 2 PART A650 P400
1	8566	MARCO PIVOTANTE P SOPORTE TAPAS ANCHO650
2	4502	Perfil Linergy LGY vertical 630A 1,67m
2	4657	3 SOPORTES P INSTALACIÓN PE VERTICAL
2	4512	BARRA COBRE PERFORADA PE 25x5
2	4667	2 SOPORTES P INSTALACIÓN PE HORIZONTAL
2	4672	2 CONEXIONES P INSTALACIÓN PE HORZ./VER.
2	8794	4 SOPORTES P FIJACIÓN CABLES PROF.=400mm
2	8773	4 SOPORTES P FIJACIÓN CABLES ANCHO=300mm
1	4127	JdB aislado Linergy BW 4P 250A, Lon.1400
2	3595	ADAPTADOR P (4TRAV+2LARG) SISTEMA G A500
1	4021	Conexión Linergy BW / FM 200A
1	4158	20 Tornillos M6x12mm JdB Linergy BW
1	4127	JdB aislado Linergy BW 4P 250A, Lon.1400
2	3595	ADAPTADOR P (4TRAV+2LARG) SISTEMA G A500
1	4021	Conexión Linergy BW / FM 200A
1	4158	20 Tornillos M6x12mm JdB Linergy BW



MJGALD

INGENIERÍA INDUSTRIAL



Proyecto de ejecución de las instalaciones necesarias para la puesta en marcha de un centro de proceso de datos (CPD)

CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN CPD Y CUADROS SAI 1 Y SAI 2		
Cantidad	Referencia	Designación
1	3401	CARRIL MODULAR P APARAMENTA MULTI 9
1	3203	TAPA G/P MULTI 9, 3 MÓDULOS, ALTO=150mm
2	3420	PLACA SOP P 3 NSX-INS-CVS250 VERT. FIJO
2	3243	TAPA G/P 3 NSX-CVS250 VERT.
2	3801	TAPA G/P PLENA 1 MÓDULO, ALTO=50mm
2	4404	Linergy FC 4P+Conex. NSX250 Fijo Maneta
2	LV429518	Cubrebornes largos 4P NSX100-250 INV/INS
1	3420	PLACA SOP P 3 NSX-INS-CVS250 VERT. FIJO
1	3241	TAPA G/P 3 NSX-CVS250 VIGI VERTICAL MAN/
1	3801	TAPA G/P PLENA 1 MÓDULO, ALTO=50mm
1	4404	Linergy FC 4P+Conex. NSX250 Fijo Maneta
1	LV429518	Cubrebornes largos 4P NSX100-250 INV/INS
1	3402	CARRIL MODULAR P REGULABLE PROFUNDIDAD
1	3205	TAPA G/P MULTI 9, 5 MÓDULOS, ALTO=250mm
1	3402	CARRIL MODULAR P REGULABLE PROFUNDIDAD
1	3205	TAPA G/P MULTI 9, 5 MÓDULOS, ALTO=250mm
3	A9F79463	iC60N 4P 63A C
3	A9V14463	Vigi iC60 4P 63A 300mA AC
3	A9A26929	iOF+OF/SD:DOBLE CONTACTO SEÑALIZ.CONM
1	3401	CARRIL MODULAR P APARAMENTA MULTI 9
1	3204	TAPA G/P MULTI 9, 4 MÓDULOS, ALTO=200mm
11	4008	Linergy FM 4P 63A 1/2Fila
2	4004	MULTICLIP 80A, 4 P (3 FASES + NEUTRO)
4	4018	Linergy FM 4P 160A 1/2 Fila
1	3802	TAPA G/P PLENA 2 MÓDULOS, ALTO=100mm
4	3801	TAPA G/P PLENA 1 MÓDULO, ALTO=50mm
4	3802	TAPA G/P PLENA 2 MÓDULOS, ALTO=100mm
1	8406	ARMADURA P ANCHO=650, PROF.=400, ALTO=2m
1	8536	PUERTA TRANSPARENTE P IP30, ANCHO=650mm
1	8736	FONDO ATORNILLADO P IP30, ANCHO=650mm
1	8436	TECHO P IP30 ANCHO=650mm, PROFUND.=400mm
1	8496	PLACA PASACABLES P IP30 2 PART A650 P400
1	8566	MARCO PIVOTANTE P SOPORTE TAPAS ANCHO650
1	4226	CARRIL MODULAR G/P LONGITUD=1,6m
1	4202	2 COLECTORES TIERRA CON 21 CONECTORES
1	4205	2 SOPORTES FIJACIÓN TIERRA EN CARRIL MOD
1	3581	2 ESCUADRAS UNIVERSALES
1	8403	ARMADURA P ANCHO=300, PROF.=400, ALTO=2m

CUADRO GENERAL DE BAJA TENSIÓN CPD Y CUADROS SAI 1 Y SAI 2		
Cantidad	Referencia	Designación
1	8513	PUERTA PLENA P IP30, ANCHO=300mm
1	8513	PUERTA PLENA P IP30, ANCHO=300mm
1	8433	TECHO P IP30 ANCHO=300mm, PROFUND.=400mm
1	8493	PLACA PASACABLES P IP30 2 PART A300 P400
3	3806	TAPA G/P PLENA 6 MÓDULOS, ALTO=300mm
1	3804	TAPA G/P PLENA 4 MÓDULOS, ALTO=200mm
1	4127	JdB aislado Linergy BW 4P 250A, Lon.1400
2	3595	ADAPTADOR P (4TRAV+2LARG) SISTEMA G A500
1	4021	Conexión Linergy BW / FM 200A
1	4158	20 Tornillos M6x12mm JdB Linergy BW
2	3806	TAPA G/P PLENA 6 MÓDULOS, ALTO=300mm
1	3805	TAPA G/P PLENA 5 MÓDULOS, ALTO=250mm

Tabla 6. Rapsody. Listado de elementos de los cuadros eléctricos

Todos los cuadros estarán equipados con repartidores MULTICLIP, lo que facilita el equilibrado de fases y posteriores modificaciones de los cuadros.



Figura 87.Repartidor MULTICLIP

Todos los cuadros eléctricos se realizarán siguiendo las especificaciones correspondientes a la “FORMA 2” definida por SCHNEIDER.

La compartimentación “FORMA 2” supone una protección adicional para evitar contactos directos en zonas con tensión.

La FORMA 2 consiste en una sectorización del cuadro de modo que las unidades funcionales están separadas del juego de barras y de las bornas.

Con este tipo de compartimentación se logra que las partes con tensión queden directamente accesibles al personal de mantenimiento, de modo que si por circunstancias de la continuidad del servicio, un operario necesita manipular el cuadro con tensión, este operario no accederá a zonas con tensión.

Se muestra a continuación detalles del tipo de compartimentación a instalar.

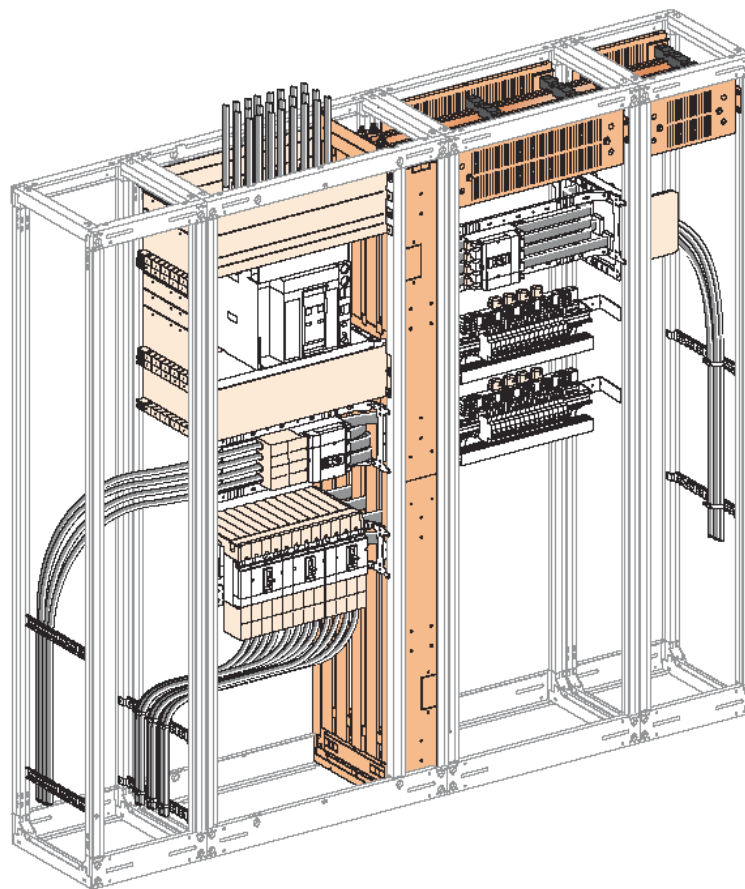


Figura 88. Compartimentación de los cuadros eléctricos

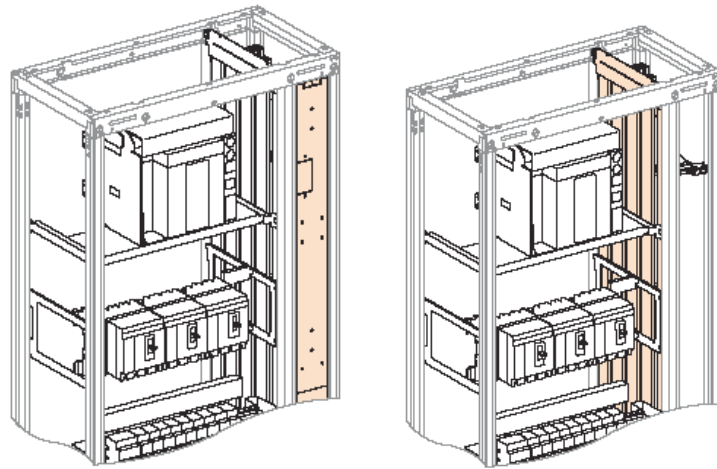


Figura 89. Compartimentación de los cuadros eléctricos

Los cuadros se han proyectado prestando especial atención a las protecciones de más de 100A a las que se ha dotado de contacto auxiliar para poner monitorizar su estado. Estos contactos auxiliares se entregan cableados hasta un bornero para permitir su fácil acceso.

9.2 CALCULOS DE ILUMINACIÓN

Para el cálculo de la iluminación de las diferentes salas que componen el CPD, se ha hecho uso del programa de cálculo y diseño DIALux 4.12

Se importará el plano de la arquitectura de la sala que se encuentra en formato de Autocad y a partir de ahí generaremos el cálculo.

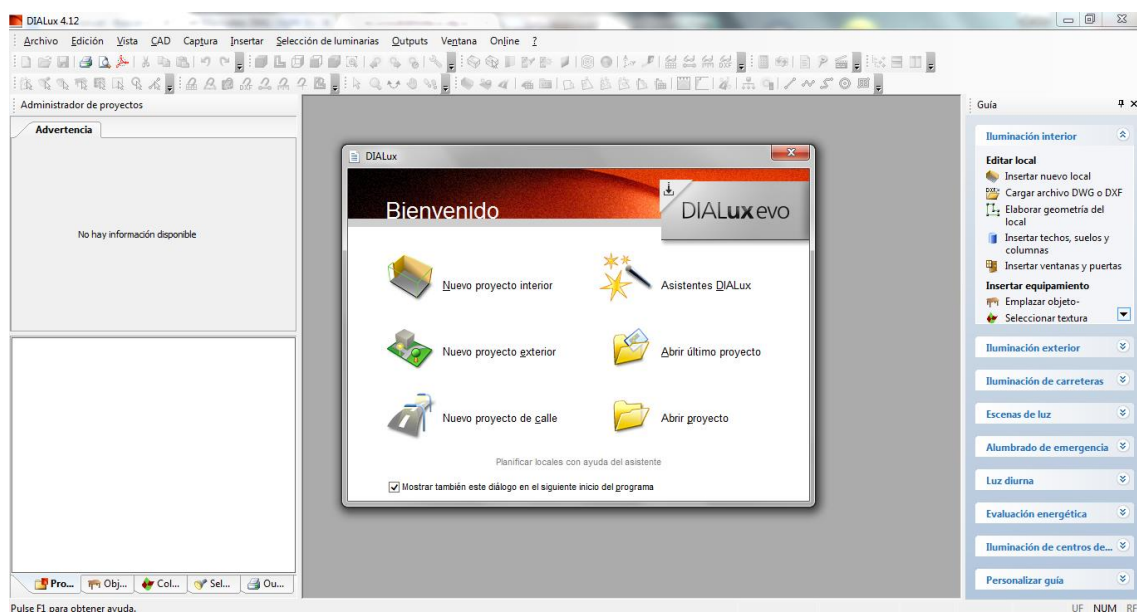


Figura 90. DIALUX. Nuevo proyecto

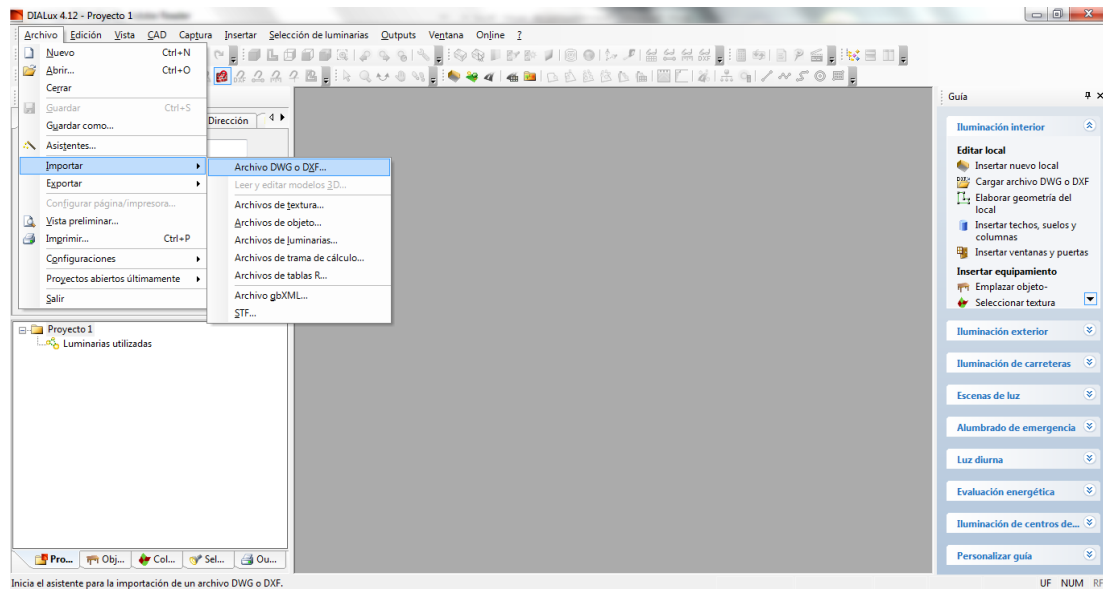


Figura 91. DIALUX. Importación de planos

Al seleccionar buscar, se abre una ventana en la que se busca el archivo que se desea importar desde AutoCAD a DIALux.

Al analizar la importación se visualiza el plano importado y se comienza con el levantamiento de paredes.

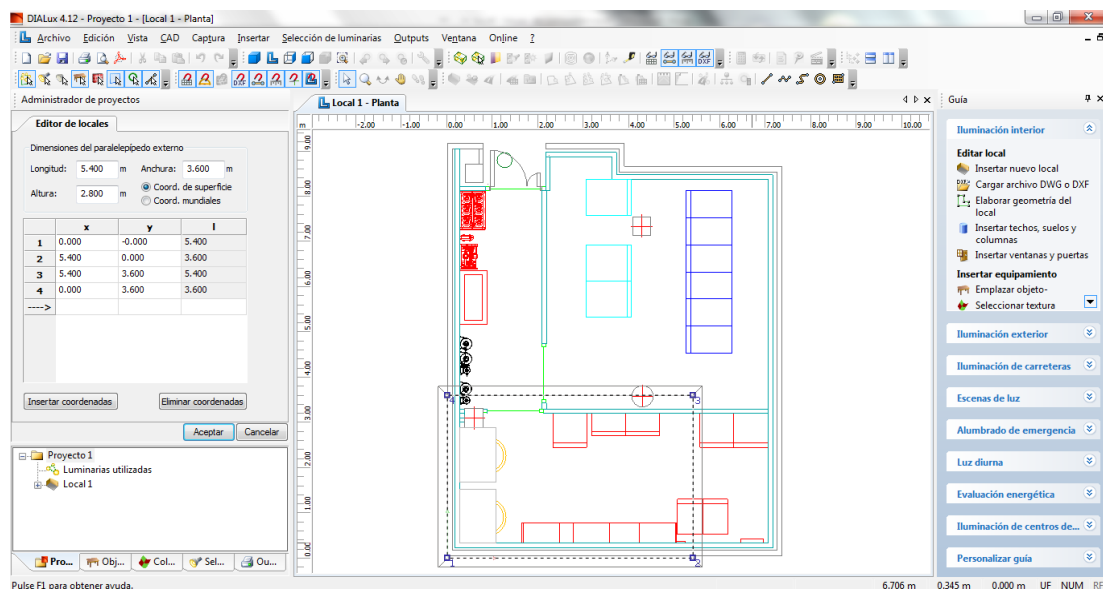


Figura 92. DIALUX. Creación de geometría de los locales

Al tener el plano en DIALux, se traslada la geometría del local al plano, de tal forma que los puntos se coloquen de manera que delineen todo el local como se muestra en la Figura 93, insertando los puntos necesarios para la definición completa de las salas.

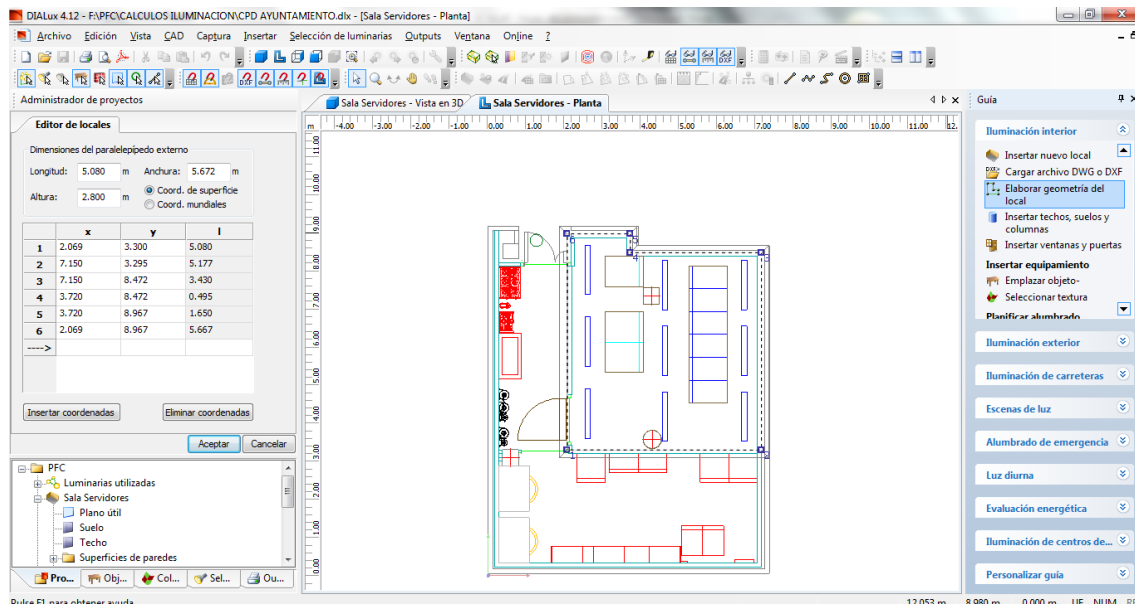


Figura 93. . Creación de geometría de los locales

Se selecciona el tipo de material para las paredes de las salas y se insertan las puertas, columnas y demás elementos estructurales de las salas.

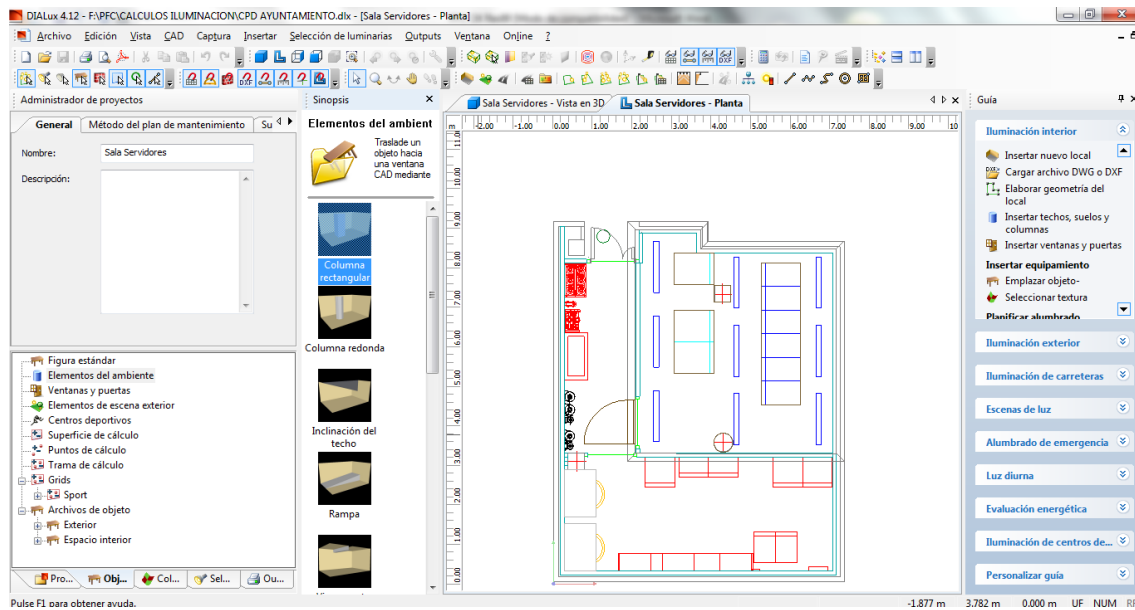


Figura 94. DIALUX. Inserción de elementos del local

Con el suelo puesto, se instalan las luminarias de acuerdo a la distribución del centro; para la iluminación general se utilizó Luminaria TCW215 2xTL D36W de dos tubos marca PHILIPS. Se selecciona las luminarias del catálogo de DIALux.

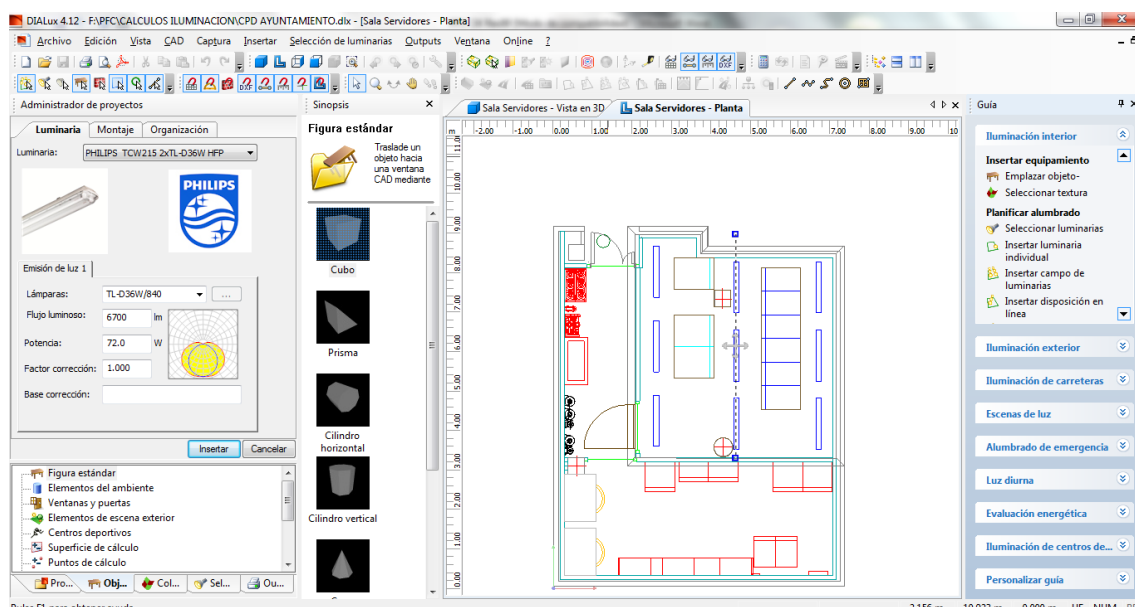


Figura 95. DIALUX. Elección de luminarias

Al tener todos los elementos como puertas, ventanas, escaleras y luminarias se procede a generar la vista en 3D y los cálculos del proyecto.

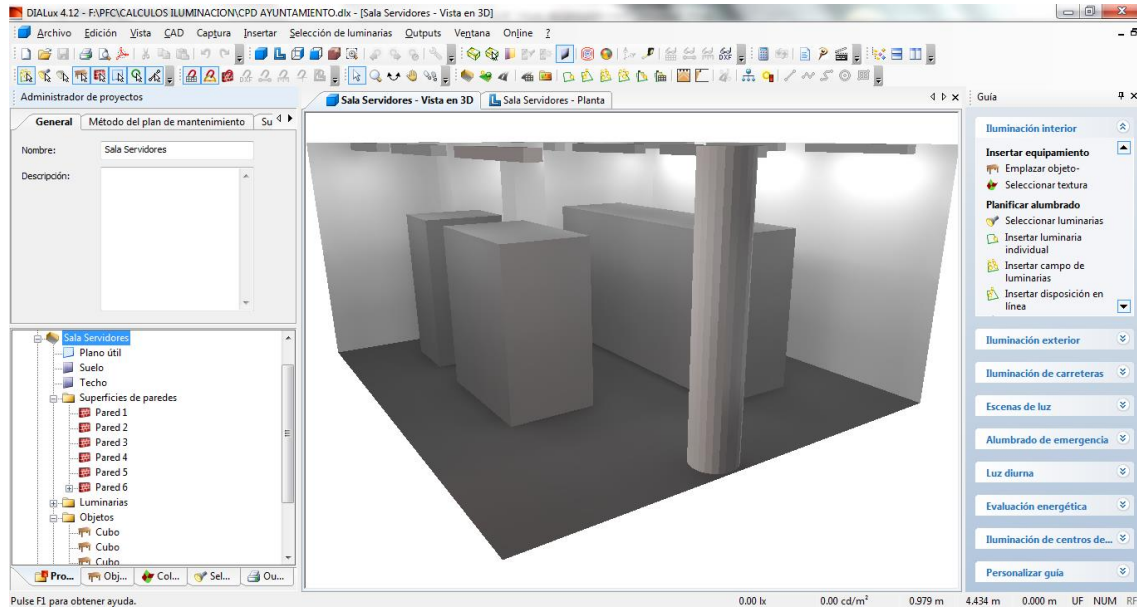


Figura 96. DIALUX. Vista en 3D

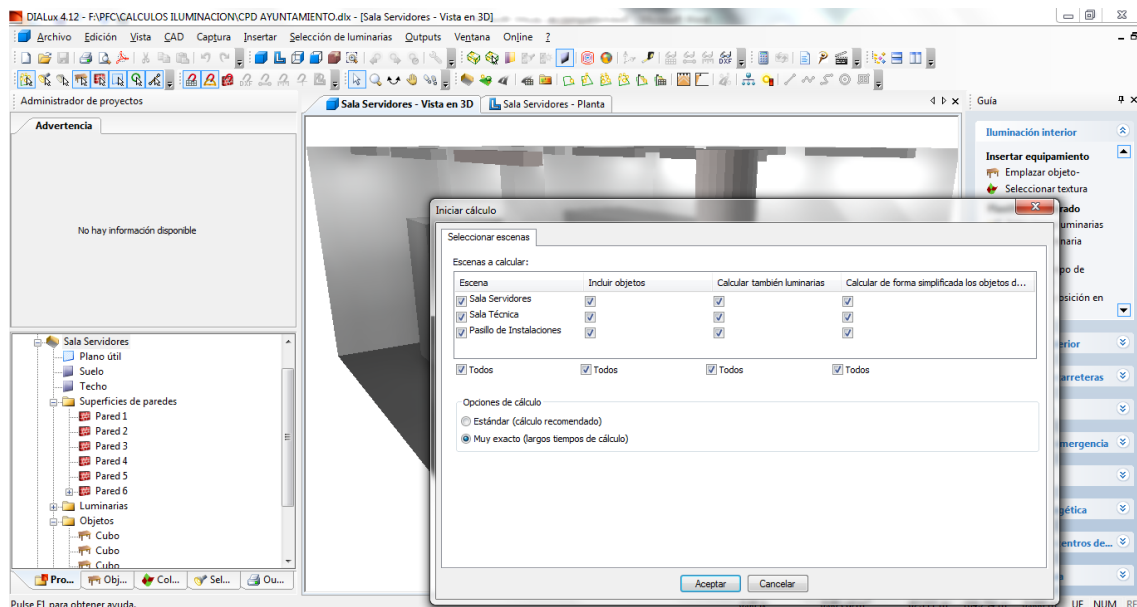


Figura 97. DIALUX. Cálculo de iluminación

PFC

PROYECTO DE EJECUCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE UN CENTRO DE PROCESOS DE DATOS (CPD)

Cálculo de iluminación de las diferentes salas que componen el CPD

Fecha: 27.02.2015

Proyecto elaborado por: María José García-Alcalá López-Duque

UNIVERSIDAD CARLOS III
DE MADRID
Avenida de la Universidad S/N
28911 Leganés (Madrid)

Proyecto elaborado por María José García-Alcalá López-Duque
Teléfono
Fax
e-Mail

Índice

PFC

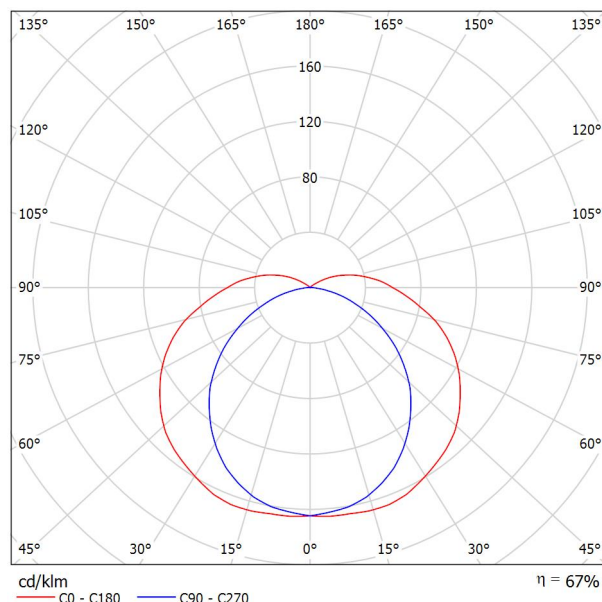
Portada del proyecto	1
Índice	2
PHILIPS TCW215 2xTL-D36W HFP	
Hoja de datos de luminarias	3
Tabla UGR	4
Sala Servidores	
Protocolo de entrada	5
Lista de luminarias	6
Luminarias (ubicación)	7
Resultados luminotécnicos	8
Rendering (procesado) en 3D	9
Superficies del local	
Plano útil	
Isolíneas (E)	10
Gráfico de valores (E)	11
Sala Técnica	
Protocolo de entrada	12
Lista de luminarias	13
Luminarias (ubicación)	14
Resultados luminotécnicos	15
Rendering (procesado) en 3D	16
Superficies del local	
Plano útil	
Isolíneas (E)	17
Gráfico de valores (E)	18
Pasillo de Instalaciones	
Protocolo de entrada	19
Lista de luminarias	20
Luminarias (ubicación)	21
Resultados luminotécnicos	22
Rendering (procesado) en 3D	23
Superficies del local	
Plano útil	
Isolíneas (E)	24
Gráfico de valores (E)	25

UNIVERSIDAD CARLOS III
DE MADRID
Avenida de la Universidad S/N
28911 Leganés (Madrid)

Proyecto elaborado por María José García-Alcalá López-Duque
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS TCW215 2xTL-D36W HFP / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 91
Código CIE Flux: 38 68 88 91 67

Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR										
ρ Techo	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y	Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	18.8	20.1	19.2	20.5	20.9	16.6	17.9	17.0	18.3
	3H	21.1	22.3	21.5	22.7	23.2	17.9	19.1	18.3	19.5
	4H	22.2	23.4	22.7	23.8	24.3	18.3	19.5	18.8	19.9
	6H	23.3	24.4	23.8	24.8	25.3	18.7	19.7	19.2	20.2
	8H	23.8	24.8	24.3	25.3	25.8	18.7	19.8	19.3	20.3
4H	12H	24.3	25.3	24.8	25.8	26.3	18.8	19.8	19.3	20.3
	2H	19.3	20.5	19.8	20.9	21.4	17.7	18.9	18.2	19.3
	3H	21.9	22.9	22.4	23.4	23.9	19.2	20.2	19.8	20.7
	4H	23.2	24.1	23.7	24.6	25.2	19.9	20.8	20.4	21.3
	6H	24.5	25.3	25.0	25.8	26.4	20.3	21.1	20.9	21.6
8H	8H	25.1	25.8	25.7	26.4	27.0	20.5	21.2	21.0	21.7
	12H	25.7	26.4	26.3	26.9	27.6	20.5	21.2	21.1	21.8
	4H	23.5	24.2	24.1	24.8	25.4	20.7	21.5	21.3	22.0
	6H	25.0	25.6	25.6	26.2	26.8	21.5	22.1	22.0	22.7
	8H	25.8	26.3	26.4	26.9	27.6	21.7	22.3	22.3	22.9
12H	12H	26.6	27.0	27.2	27.7	28.3	21.9	22.4	22.5	23.0
	4H	23.5	24.2	24.1	24.7	25.4	20.9	21.6	21.5	22.2
	6H	25.1	25.6	25.7	26.2	26.9	21.8	22.4	22.4	23.0
	8H	25.9	26.4	26.5	27.0	27.7	22.2	22.7	22.8	23.3
	12H	26.6	27.0	27.2	27.7	28.3	22.2	22.7	22.8	23.3
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias										
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1			
S = 1.5H		+0.2 / -0.2					+0.2 / -0.3			
S = 2.0H		+0.3 / -0.4					+0.4 / -0.7			
Tabla estándar		BK10					BK14			
Sumando de corrección		8.7					4.0			
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6700lm Flujo luminoso total										

UNIVERSIDAD CARLOS III
DE MADRID
Avenida de la Universidad S/N
28911 Leganés (Madrid)

Proyecto elaborado por María José García-Alcalá López-Duque
Teléfono
Fax
e-Mail

PHILIPS TCW215 2xTL-D36W HFP / Tabla UGR

Luminaria: PHILIPS TCW215 2xTL-D36W HFP

Lámparas: 2 x TL-D36W/840

Valoración de deslumbramiento según UGR											
ρ Techo		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30
ρ Paredes		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30
ρ Suelo		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Tamaño del local X Y		Mirado en perpendicular al eje de lámpara					Mirado longitudinalmente al eje de lámpara				
2H	2H	18.8	20.1	19.2	20.5	20.9	16.6	17.9	17.0	18.3	18.8
	3H	21.1	22.3	21.5	22.7	23.2	17.9	19.1	18.3	19.5	20.0
	4H	22.2	23.4	22.7	23.8	24.3	18.3	19.5	18.8	19.9	20.4
	6H	23.3	24.4	23.8	24.8	25.3	18.7	19.7	19.2	20.2	20.7
	8H	23.8	24.8	24.3	25.3	25.8	18.7	19.8	19.3	20.3	20.8
	12H	24.3	25.3	24.8	25.8	26.3	18.8	19.8	19.3	20.3	20.8
4H	2H	19.3	20.5	19.8	20.9	21.4	17.7	18.9	18.2	19.3	19.8
	3H	21.9	22.9	22.4	23.4	23.9	19.2	20.2	19.8	20.7	21.3
	4H	23.2	24.1	23.7	24.6	25.2	19.9	20.8	20.4	21.3	21.8
	6H	24.5	25.3	25.0	25.8	26.4	20.3	21.1	20.9	21.6	22.2
	8H	25.1	25.8	25.7	26.4	27.0	20.5	21.2	21.0	21.7	22.4
	12H	25.7	26.4	26.3	26.9	27.6	20.5	21.2	21.1	21.8	22.4
8H	4H	23.5	24.2	24.1	24.8	25.4	20.7	21.5	21.3	22.0	22.6
	6H	25.0	25.6	25.6	26.2	26.8	21.5	22.1	22.0	22.7	23.3
	8H	25.8	26.3	26.4	26.9	27.6	21.7	22.3	22.3	22.9	23.5
	12H	26.6	27.0	27.2	27.7	28.3	21.9	22.4	22.5	23.0	23.7
12H	4H	23.5	24.2	24.1	24.7	25.4	20.9	21.6	21.5	22.2	22.8
	6H	25.1	25.6	25.7	26.2	26.9	21.8	22.4	22.4	23.0	23.6
	8H	25.9	26.4	26.5	27.0	27.7	22.2	22.7	22.8	23.3	24.0
Variación de la posición del espectador para separaciones S entre luminarias											
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1				
S = 1.5H		+0.2 / -0.2					+0.2 / -0.3				
S = 2.0H		+0.3 / -0.4					+0.4 / -0.7				
Tabla estándar		BK10					BK14				
Sumando de corrección		8.7					4.0				
Índice de deslumbramiento corregido en relación a 6700lm Flujo luminoso total											

Los valores UGR se calculan según CIE Publ. 117. Spacing-to-Height-Ratio = 0.25.

UNIVERSIDAD CARLOS III
DE MADRID
Avenida de la Universidad S/N
28911 Leganés (Madrid)

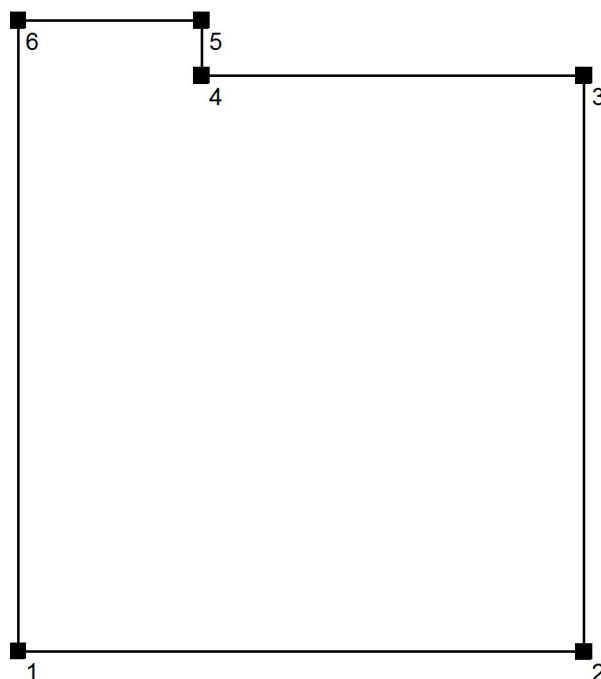
Proyecto elaborado por María José García-Alcalá López-Duque
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala Servidores / Protocolo de entrada

Altura del plano útil: 0.850 m
Zona marginal: 0.000 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 2.800 m
Base: 27.11 m²



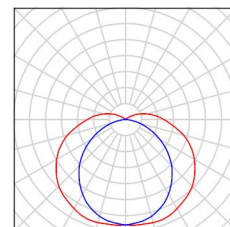
Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Suelo	20	/	/	/
Techo	70	/	/	/
Pared 1	50	(2.069 3.300)	(7.150 3.295)	5.080
Pared 2	50	(7.150 3.295)	(7.150 8.472)	5.177
Pared 3	50	(7.150 8.472)	(3.720 8.472)	3.430
Pared 4	50	(3.720 8.472)	(3.720 8.967)	0.495
Pared 5	50	(3.720 8.967)	(2.069 8.967)	1.650
Pared 6	50	(2.069 8.967)	(2.069 3.300)	5.667

UNIVERSIDAD CARLOS III
DE MADRID
Avenida de la Universidad S/N
28911 Leganés (Madrid)

Proyecto elaborado por María José García-Alcalá López-Duque
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala Servidores / Lista de luminarias

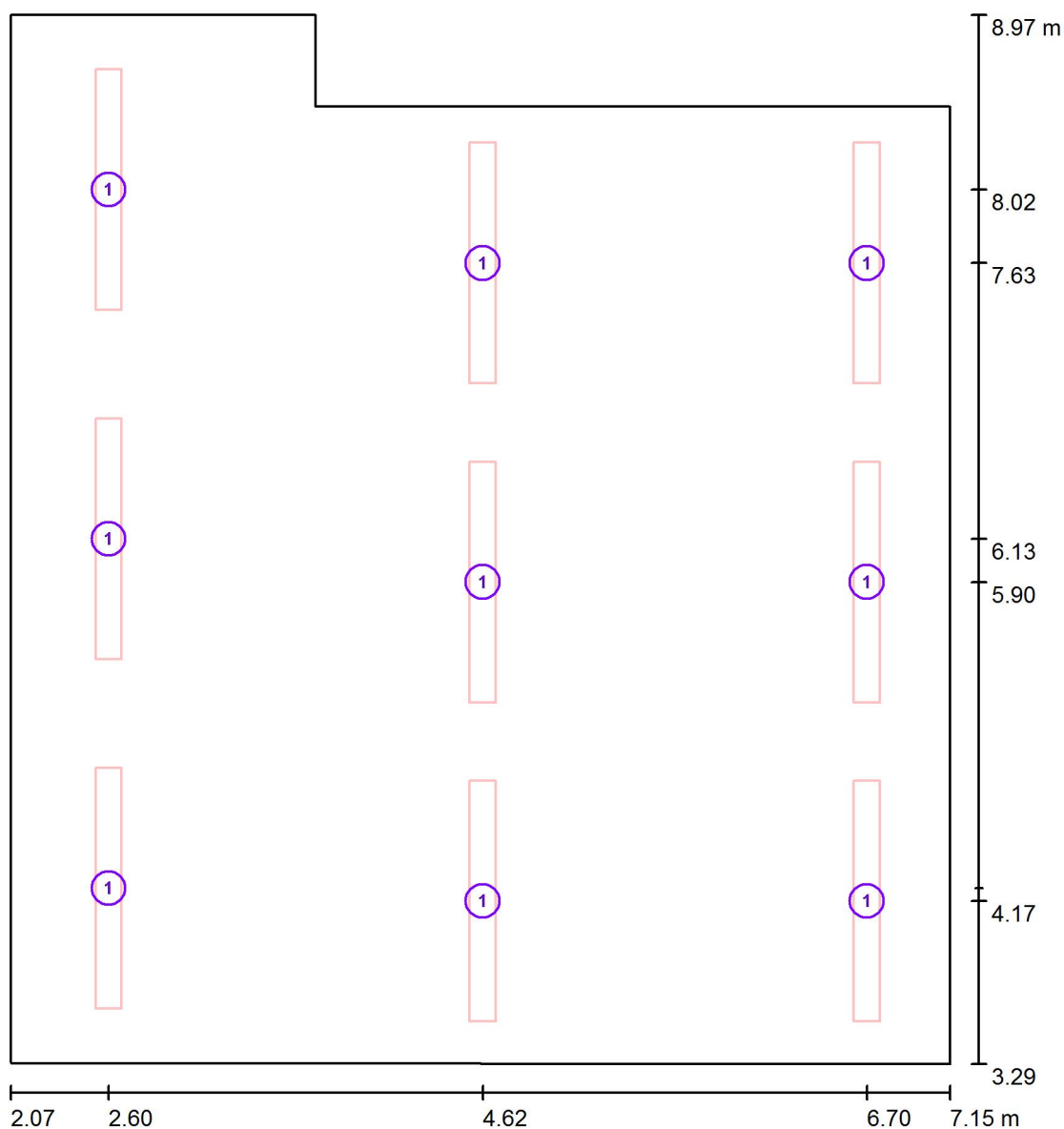
9 Pieza PHILIPS TCW215 2xTL-D36W HFP
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4489 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6700 lm
Potencia de las luminarias: 72.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 91
Código CIE Flux: 38 68 88 91 67
Lámpara: 2 x TL-D36W/840 (Factor de
corrección 1.000).



UNIVERSIDAD CARLOS III
DE MADRID
Avenida de la Universidad S/N
28911 Leganés (Madrid)

Proyecto elaborado por María José García-Alcalá López-Duque
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala Servidores / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 39

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	9	PHILIPS TCW215 2xTL-D36W HFP

UNIVERSIDAD CARLOS III
DE MADRID
Avenida de la Universidad S/N
28911 Leganés (Madrid)

Proyecto elaborado por María José García-Alcalá López-Duque
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala Servidores / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 40401 lm
Potencia total: 648.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	330	164	494	/	/
Suelo	165	98	263	20	17
Techo	76	180	256	70	57
Pared 1	204	147	351	50	56
Pared 2	359	139	498	50	79
Pared 3	198	130	327	50	52
Pared 4	106	120	226	50	36
Pared 5	157	125	281	50	45
Pared 6	330	121	451	50	72

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.260 (1:4)

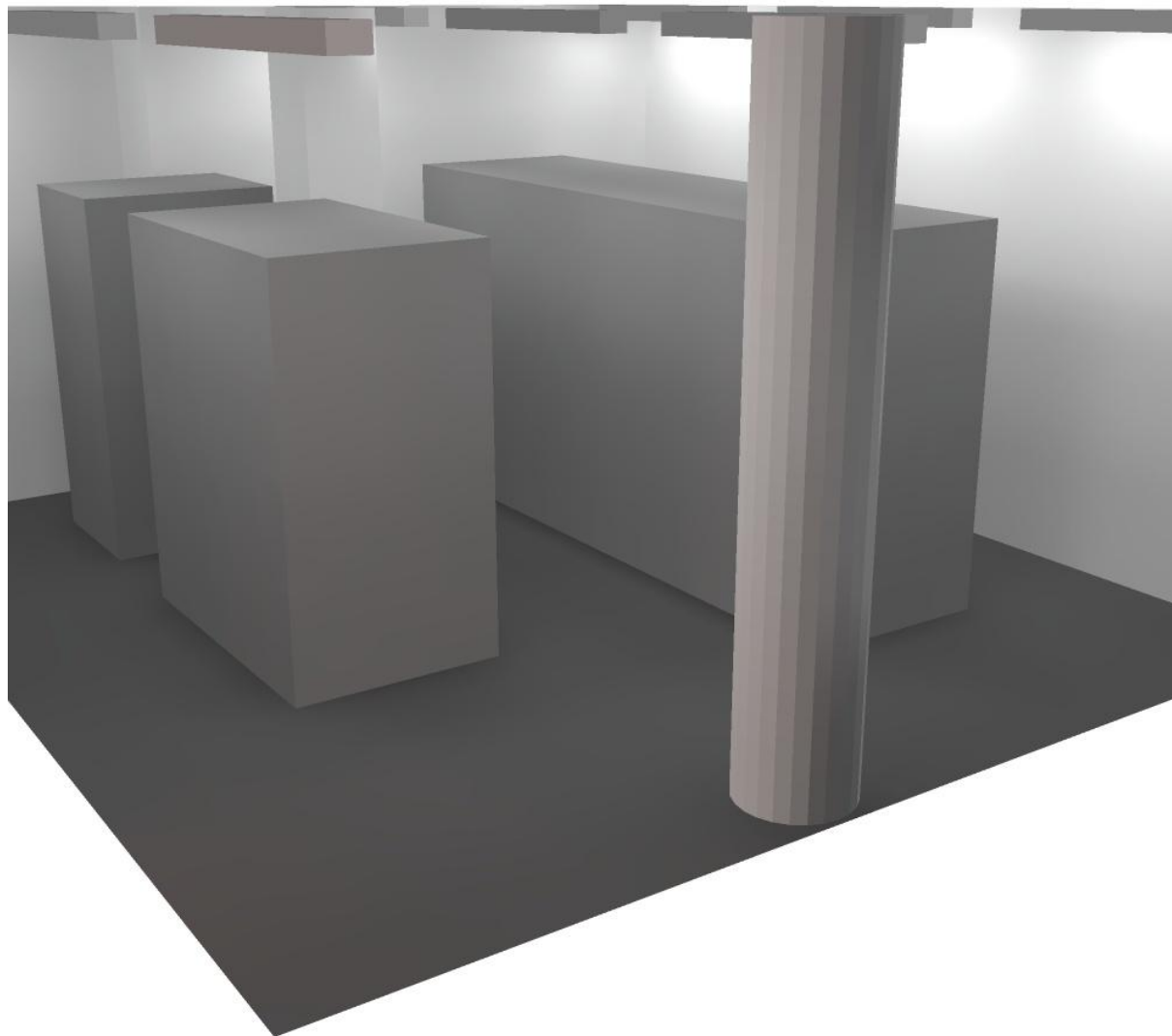
E_{\min} / E_{\max} : 0.194 (1:5)

Valor de eficiencia energética: $23.91 \text{ W/m}^2 = 4.84 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 27.11 m^2)

UNIVERSIDAD CARLOS III
DE MADRID
Avenida de la Universidad S/N
28911 Leganés (Madrid)

Proyecto elaborado por María José García-Alcalá López-Duque
Teléfono
Fax
e-Mail

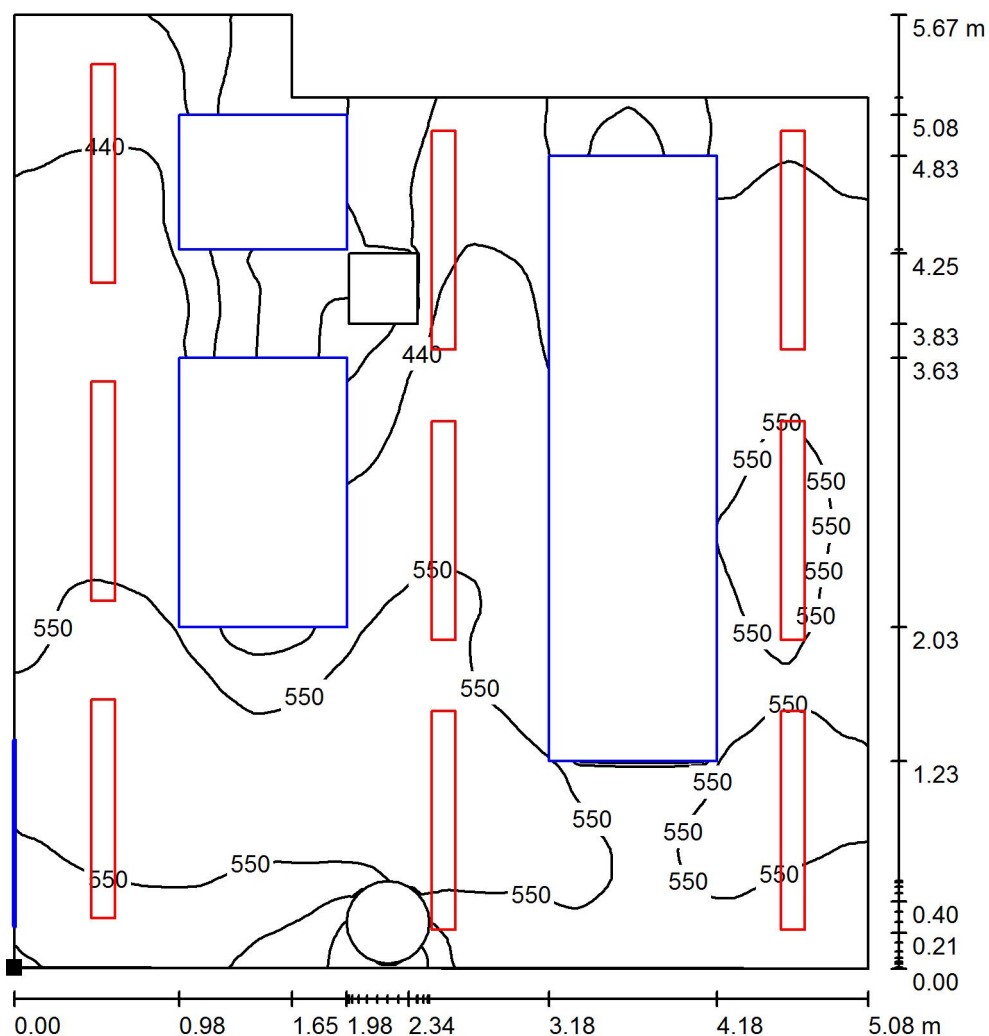
Sala Servidores / Rendering (procesado) en 3D



UNIVERSIDAD CARLOS III
DE MADRID
Avenida de la Universidad S/N
28911 Leganés (Madrid)

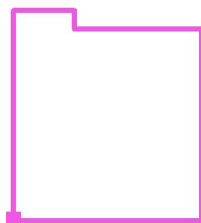
Proyecto elaborado por María José García-Alcalá López-Duque
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala Servidores / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 45

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(2.069 m, 3.300 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
494

E_{min} [lx]
128

E_{max} [lx]
661

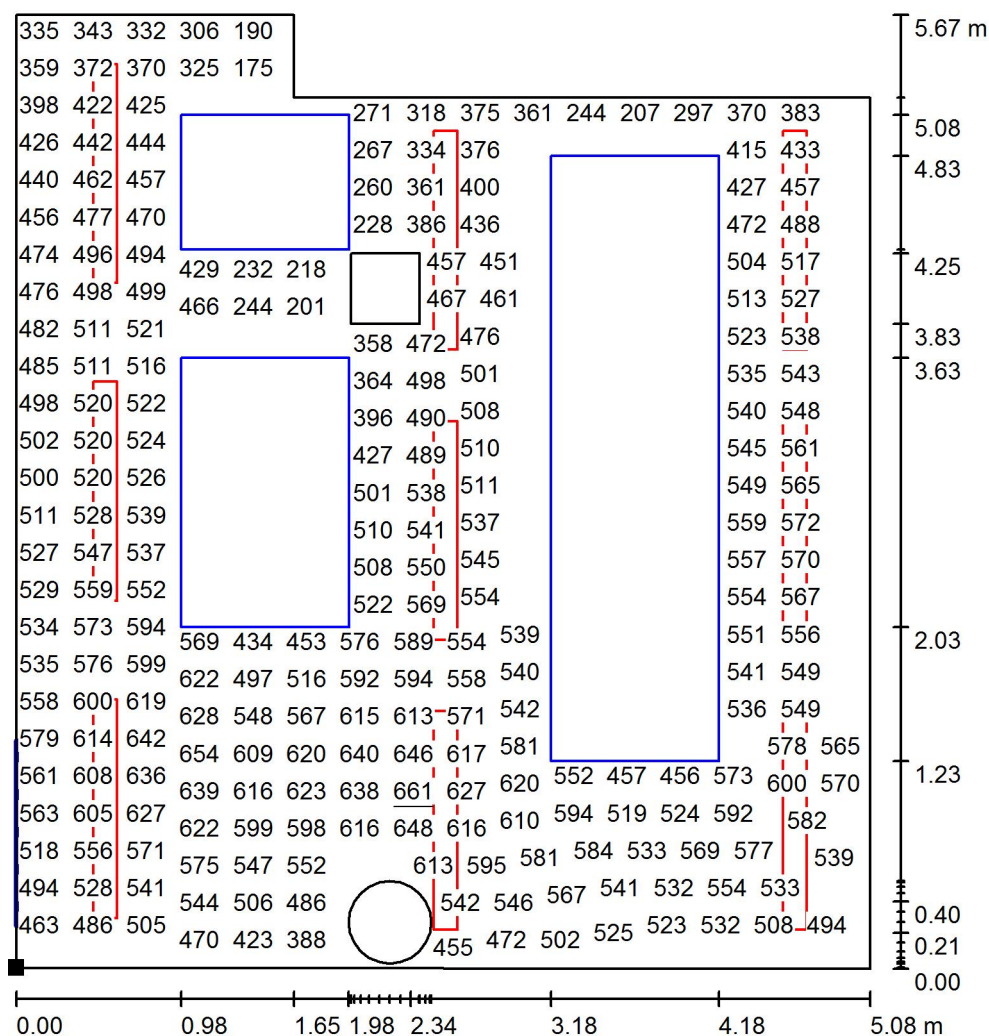
E_{min} / E_m
0.260

E_{min} / E_{max}
0.194

UNIVERSIDAD CARLOS III
DE MADRID
Avenida de la Universidad S/N
28911 Leganés (Madrid)

Proyecto elaborado por María José García-Alcalá López-Duque
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala Servidores / Plano útil / Gráfico de valores (E)



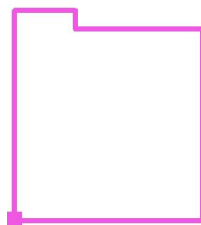
Valores en Lux, Escala 1 : 45

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:

Punto marcado:

(2.069 m, 3.300 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 128 Puntos

E_m [lx]
494

E_{min} [lx]
128

E_{max} [lx]
661

E_{min} / E_m
0.260

E_{min} / E_{max}
0.194

UNIVERSIDAD CARLOS III
DE MADRID
Avenida de la Universidad S/N
28911 Leganés (Madrid)

Proyecto elaborado por María José García-Alcalá López-Duque
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala Técnica / Protocolo de entrada

Altura del plano útil: 0.850 m
Zona marginal: 0.000 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 2.800 m
Base: 20.16 m²



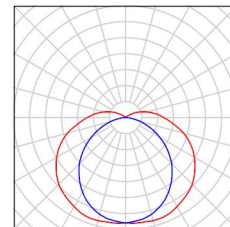
Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Suelo	20	/	/	/
Techo	70	/	/	/
Pared 1	50	(0.270 0.327)	(7.050 0.327)	6.780
Pared 2	50	(7.050 0.327)	(7.050 3.300)	2.973
Pared 3	50	(7.050 3.300)	(0.270 3.300)	6.780
Pared 4	50	(0.270 3.300)	(0.270 0.327)	2.973

UNIVERSIDAD CARLOS III
DE MADRID
Avenida de la Universidad S/N
28911 Leganés (Madrid)

Proyecto elaborado por María José García-Alcalá López-Duque
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala Técnica / Lista de luminarias

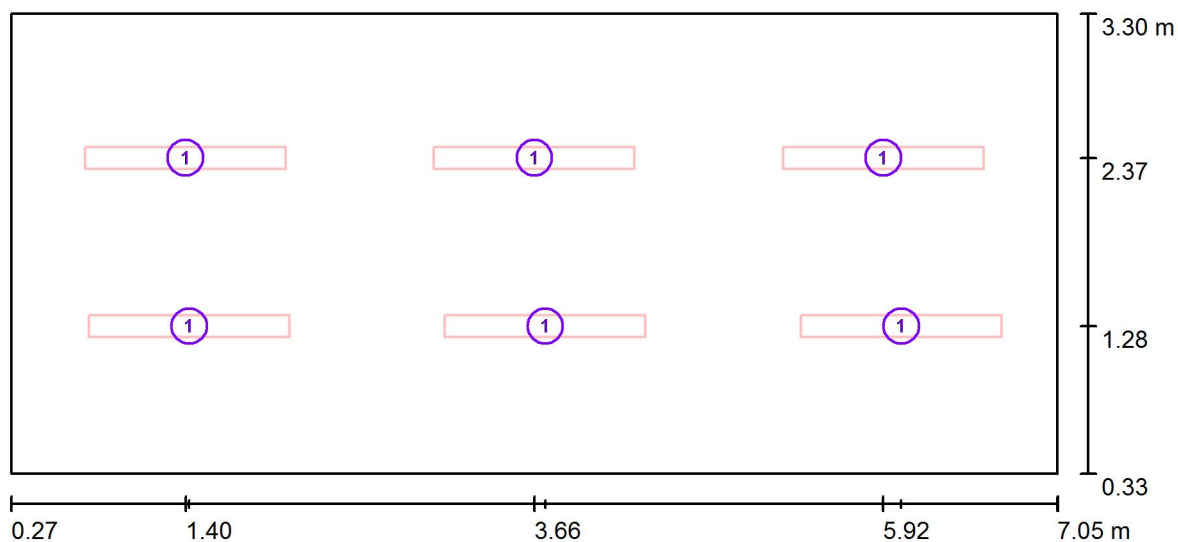
6 Pieza PHILIPS TCW215 2xTL-D36W HFP
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4489 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6700 lm
Potencia de las luminarias: 72.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 91
Código CIE Flux: 38 68 88 91 67
Lámpara: 2 x TL-D36W/840 (Factor de
corrección 1.000).



UNIVERSIDAD CARLOS III
DE MADRID
Avenida de la Universidad S/N
28911 Leganés (Madrid)

Proyecto elaborado por María José García-Alcalá López-Duque
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala Técnica / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 49

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	6	PHILIPS TCW215 2xTL-D36W HFP

UNIVERSIDAD CARLOS III
DE MADRID
Avenida de la Universidad S/N
28911 Leganés (Madrid)

Proyecto elaborado por María José García-Alcalá López-Duque
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala Técnica / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 26934 lm
Potencia total: 432.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	384	138	522	/	/
Suelo	191	85	276	20	18
Techo	72	149	221	70	49
Pared 1	163	83	245	50	39
Pared 2	146	86	232	50	37
Pared 3	156	73	230	50	37
Pared 4	180	123	303	50	48

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.036 (1:28)

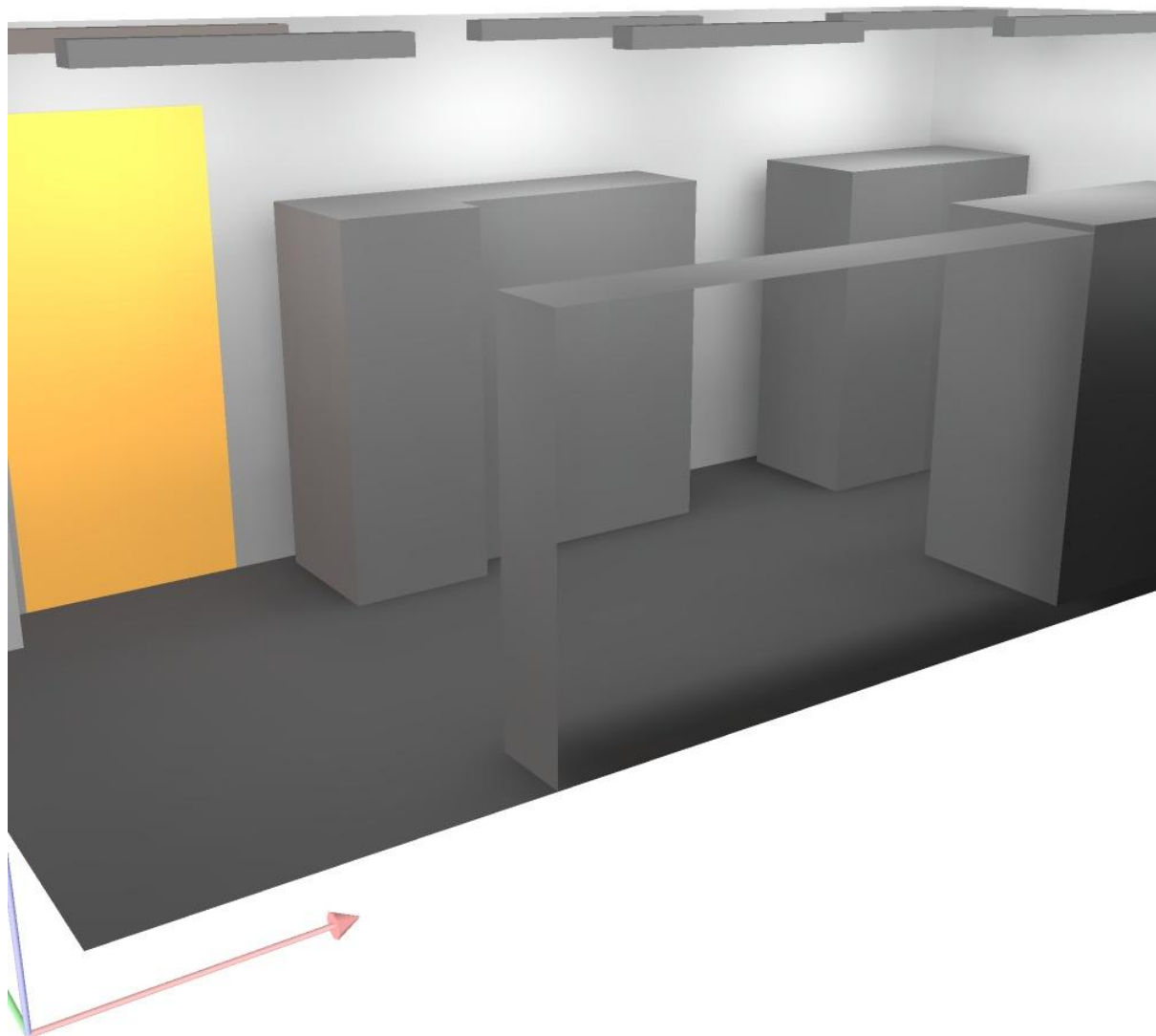
E_{\min} / E_{\max} : 0.026 (1:38)

Valor de eficiencia energética: $21.43 \text{ W/m}^2 = 4.11 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 20.16 m^2)

UNIVERSIDAD CARLOS III
DE MADRID
Avenida de la Universidad S/N
28911 Leganés (Madrid)

Proyecto elaborado por María José García-Alcalá López-Duque
Teléfono
Fax
e-Mail

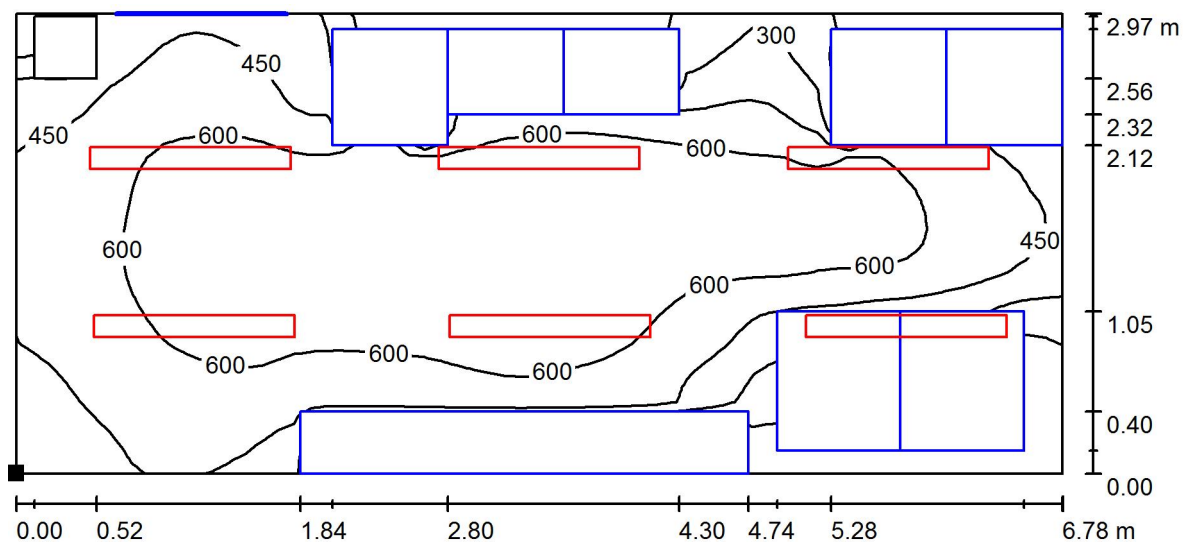
Sala Técnica / Rendering (procesado) en 3D



UNIVERSIDAD CARLOS III
DE MADRID
Avenida de la Universidad S/N
28911 Leganés (Madrid)

Proyecto elaborado por María José García-Alcalá López-Duque
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala Técnica / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 49

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.270 m, 0.327 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 32 Puntos

E_m [lx]
522

E_{min} [lx]
19

E_{max} [lx]
720

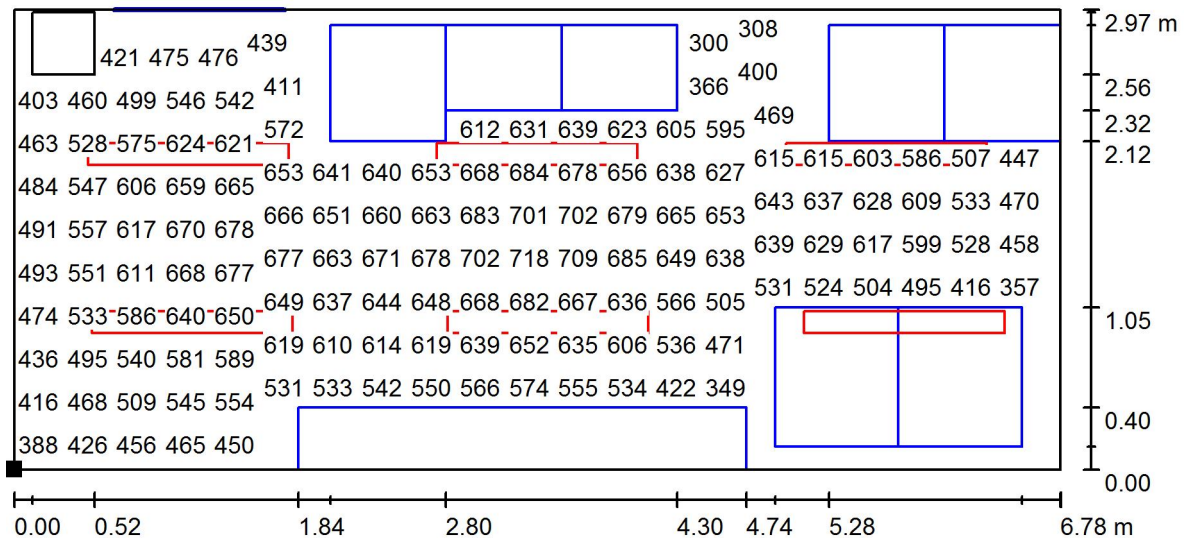
E_{min} / E_m
0.036

E_{min} / E_{max}
0.026

UNIVERSIDAD CARLOS III
DE MADRID
Avenida de la Universidad S/N
28911 Leganés (Madrid)

Proyecto elaborado por María José García-Alcalá López-Duque
Teléfono
Fax
e-Mail

Sala Técnica / Plano útil / Gráfico de valores (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 49

No pudieron representarse todos los valores calculados.

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.270 m, 0.327 m, 0.850 m)



Trama: 64 x 32 Puntos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
522	19	720	0.036	0.026

UNIVERSIDAD CARLOS III
DE MADRID
Avenida de la Universidad S/N
28911 Leganés (Madrid)

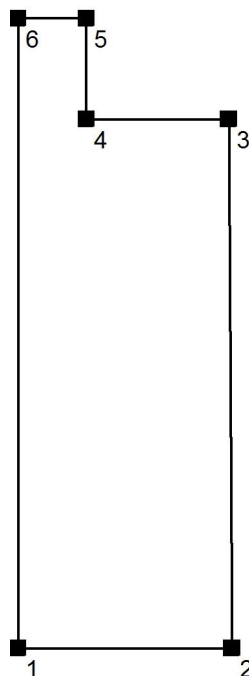
Proyecto elaborado por María José García-Alcalá López-Duque
Teléfono
Fax
e-Mail

Pasillo de Instalaciones / Protocolo de entrada

Altura del plano útil: 0.850 m
Zona marginal: 0.000 m

Factor mantenimiento: 0.80

Altura del local: 2.800 m
Base: 9.86 m²



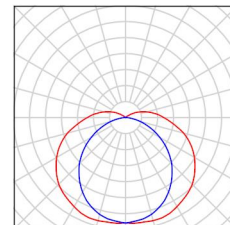
Superficie	Rho [%]	desde ([m] [m])	hacia ([m] [m])	Longitud [m]
Suelo	20	/	/	/
Techo	70	/	/	/
Pared 1	50	(0.170 3.300)	(2.110 3.300)	1.940
Pared 2	50	(2.110 3.300)	(2.080 8.127)	4.827
Pared 3	50	(2.080 8.127)	(0.790 8.127)	1.290
Pared 4	50	(0.790 8.127)	(0.790 9.047)	0.920
Pared 5	50	(0.790 9.047)	(0.170 9.047)	0.620
Pared 6	50	(0.170 9.047)	(0.170 3.300)	5.747

UNIVERSIDAD CARLOS III
DE MADRID
Avenida de la Universidad S/N
28911 Leganés (Madrid)

Proyecto elaborado por María José García-Alcalá López-Duque
Teléfono
Fax
e-Mail

Pasillo de Instalaciones / Lista de luminarias

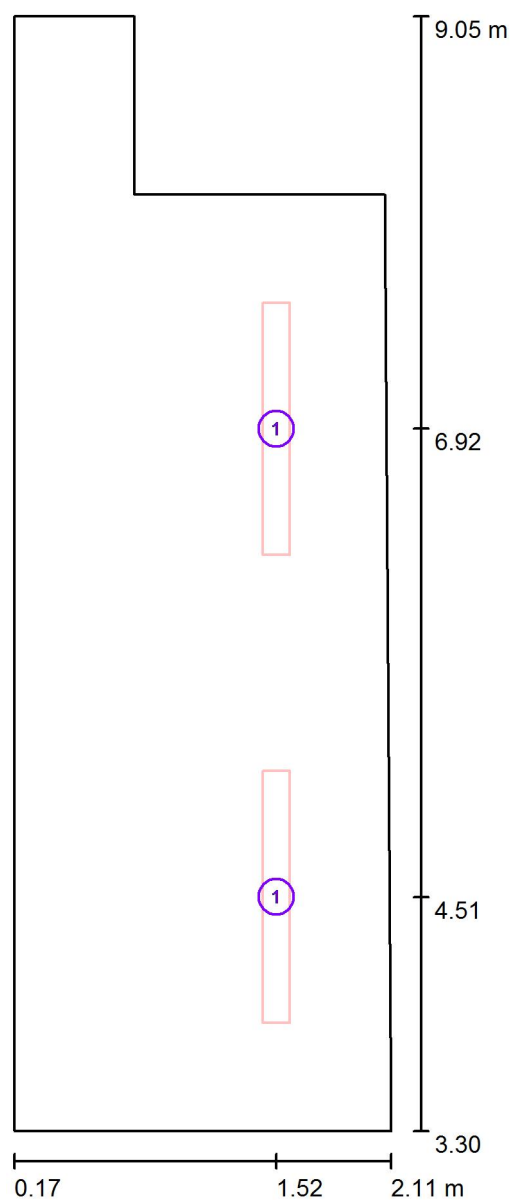
2 Pieza PHILIPS TCW215 2xTL-D36W HFP
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 4489 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 6700 lm
Potencia de las luminarias: 72.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 91
Código CIE Flux: 38 68 88 91 67
Lámpara: 2 x TL-D36W/840 (Factor de
corrección 1.000).



UNIVERSIDAD CARLOS III
DE MADRID
Avenida de la Universidad S/N
28911 Leganés (Madrid)

Proyecto elaborado por María José García-Alcalá López-Duque
Teléfono
Fax
e-Mail

Pasillo de Instalaciones / Luminarias (ubicación)



Escala 1 : 39

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación
1	2	PHILIPS TCW215 2xTL-D36W HFP

UNIVERSIDAD CARLOS III
DE MADRID
Avenida de la Universidad S/N
28911 Leganés (Madrid)

Proyecto elaborado por María José García-Alcalá López-Duque
Teléfono
Fax
e-Mail

Pasillo de Instalaciones / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 8978 lm
Potencia total: 144.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	189	90	279	/	/
Suelo	94	54	148	20	9.44
Techo	45	106	151	70	34
Pared 1	95	83	178	50	28
Pared 2	196	87	283	50	45
Pared 3	95	84	179	50	28
Pared 4	0.00	18	18	50	2.88
Pared 5	2.52	17	19	50	3.10
Pared 6	54	40	95	50	15

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.034 (1:30)

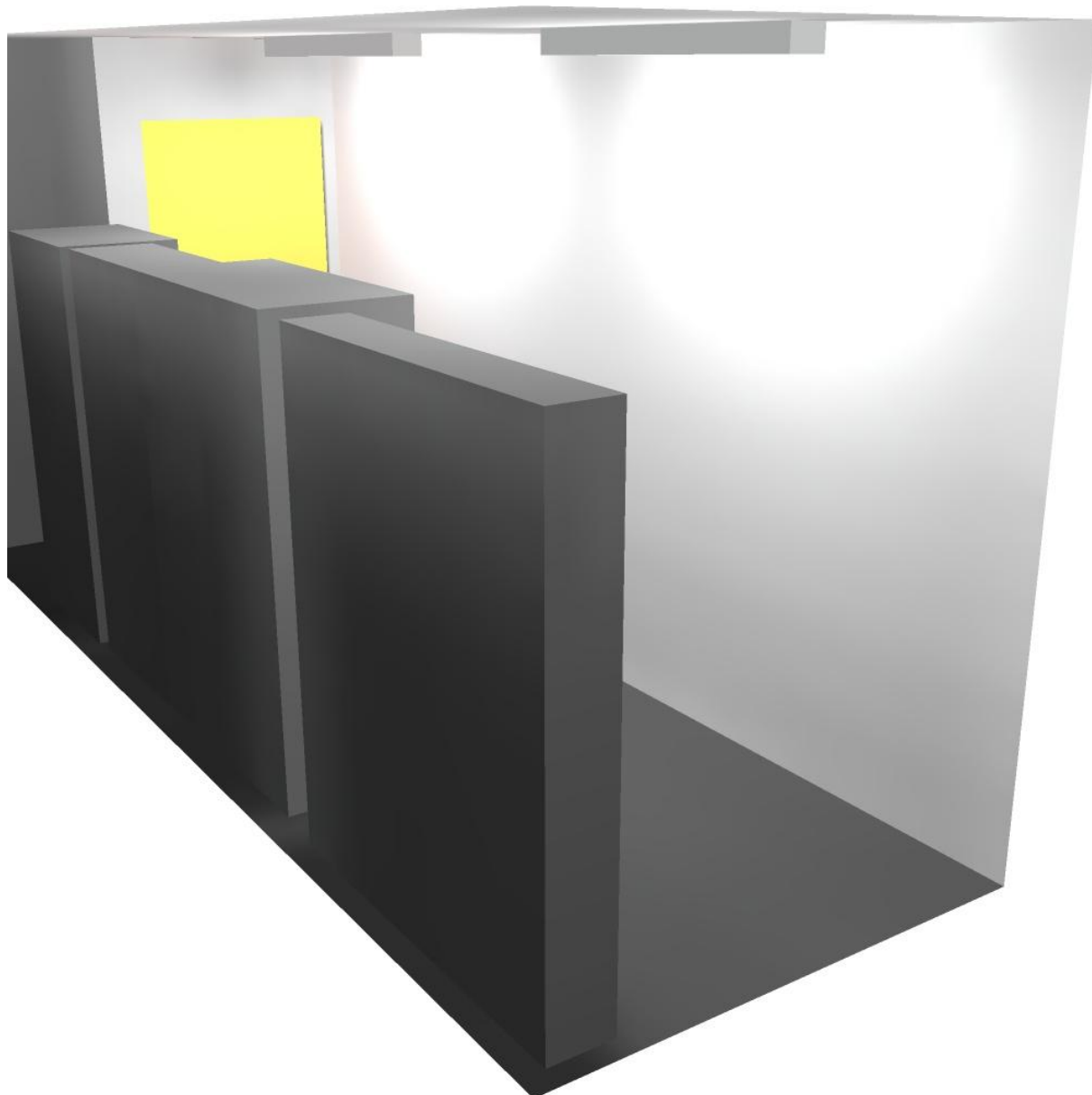
E_{\min} / E_{\max} : 0.024 (1:42)

Valor de eficiencia energética: $14.60 \text{ W/m}^2 = 5.24 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 9.86 m^2)

UNIVERSIDAD CARLOS III
DE MADRID
Avenida de la Universidad S/N
28911 Leganés (Madrid)

Proyecto elaborado por María José García-Alcalá López-Duque
Teléfono
Fax
e-Mail

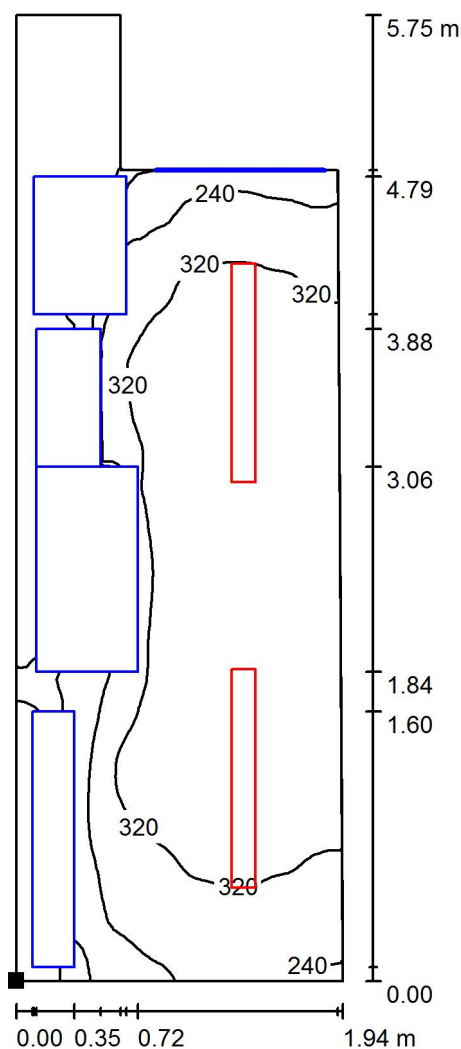
Pasillo de Instalaciones / Rendering (procesado) en 3D



UNIVERSIDAD CARLOS III
DE MADRID
Avenida de la Universidad S/N
28911 Leganés (Madrid)

Proyecto elaborado por María José García-Alcalá López-Duque
Teléfono
Fax
e-Mail

Pasillo de Instalaciones / Plano útil / Isolíneas (E)



Valores en Lux, Escala 1 : 45

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.170 m, 3.300 m, 0.850 m)



Trama: 128 x 64 Puntos

E_m [lx]
279

E_{min} [lx]
9.42

E_{max} [lx]
394

E_{min} / E_m
0.034

E_{min} / E_{max}
0.024

[illegible]

Situación de la superficie en el local:
Punto marcado:
(0.170 m, 3.300 m, 0.850 m)


$$E_{\min} / E_{\max}$$

0.024



9.3 CALCULO DE LOS EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN

Los cálculos de los equipos de climatización tanto de la sala de servidores como de la sala técnica son suministrados por el fabricante según las necesidades de refrigeración de los equipos a instalar en las diferentes salas.



Proyecto de ejecución de las instalaciones necesarias para la puesta en marcha de un centro de proceso de datos (CPD)

9.3.1 SALA SERVIDORES

Fecha	10 de Febrero de 2015
Referencia	CPD
Publicado por	EMERSON



S23UA + 1 x HCE49

Temperatura interior en Sala	24,0 °C	Altitud sobre nivel del mar	0 m
Humedad relativa en Sala	50,0 %	Refrigerante	R407C
Flujo de aire	5750 m³/h	Alimentación a la unidad	400 V/3 ph/50 Hz
Presión estática Pa.	20 Pa		

Unidad en funcionamiento

Unidad	S23UA + 1 x HCE49	Potencia absorbida	8,90 kW
Capacidad total de refrigeración	24,4 kW	Eficiencia energética de la unidad	2,74
Capacidad frigorífica sensible	22,4 kW	Intensidad consumida por el sistema	10,02 kW
Relación sensible/latente	0,92	Eficiencia energética del sistema	2,44
Temperatura del aire de salida	12,4 °C	Clase filtro interno (EN779 std)	G4
Humedad relativa del aire a salida batería	98,5 %	Ancho	750 mm
Nivel de Presión Sonora en Sala (@ 2m, f.f)	53,1 dB(A)	Fondo	750 mm
Temperatura de condensación	53,7 °C	Altura	1950 mm
		Peso	270 kg

Expansión directa Ventilador

Cantidad	1 n°	Intensidad nominal	1 x 4,57 A
Tipo	Normal	Intensidad a plena carga	1 x 4,80 A
Tensión de alimentación	400/3/50	Intensidad a rotor bloqueado	1 x 18,00 A
Potencia absorbida	1 x 1,73 kW	Voltaje de conexión a ventilador	260,0 V

Compresores

Cantidad	1 n°	COP compresor	3,40
Tensión de alimentación	400 V/3 ph/50 Hz	Intensidad nominal	1 x 12,78 A
Potencia absorbida	1 x 7,17 kW	Intensidad a plena carga	1 x 16,00 A
		Intensidad a rotor bloqueado	1 x 95,00 A

Datos relativos a cada condensador

Modelo condensador	HCE49	Máx. SPL en exterior (@ 5m, f.f.)	53,5 dB(A)
Versión	Standard	Actual SPL en exterior (@ 5m,f.f.)	53,5 dB(A)
Descarga del aire	Vertical	Potencia absorbida	1,12 kW
Tensión de alimentación	230 V/1 ph/50 Hz	Intensidad a plena carga	5,00 A
Variador	Yes	Intensidad a rotor bloqueado	14,00 A
Carga calorífica	31,6 kW	Ancho	2338 mm
Temperatura aire exterior	44,0 °C	Fondo	1109 mm
Max caudal de aire de condensación	16600 m³/h	Altura	907 mm
Actual caudal de aire condensación	16600 m³/h	Peso	93 kg
ESP en condenser (@ max.Velocidad)	0 Pa		

La capacidad de refrigeración total es bruta. Para obtener la neta restar la potencia calorífica del ventilador. equipo con salida canalizada del aire

Sus Productos están conforme a la Directiva:

98/37/EC; 89/336/EEC; 73/23/EC; 97/23/EC - Modulo H (Notified Body Lloyd's Register of Shipping - No 0038)

Fecha	10 de Febrero de 2015
Referencia	CPD
Publicado por	EMERSON



S23UA + 1 x HCE49

Opcional

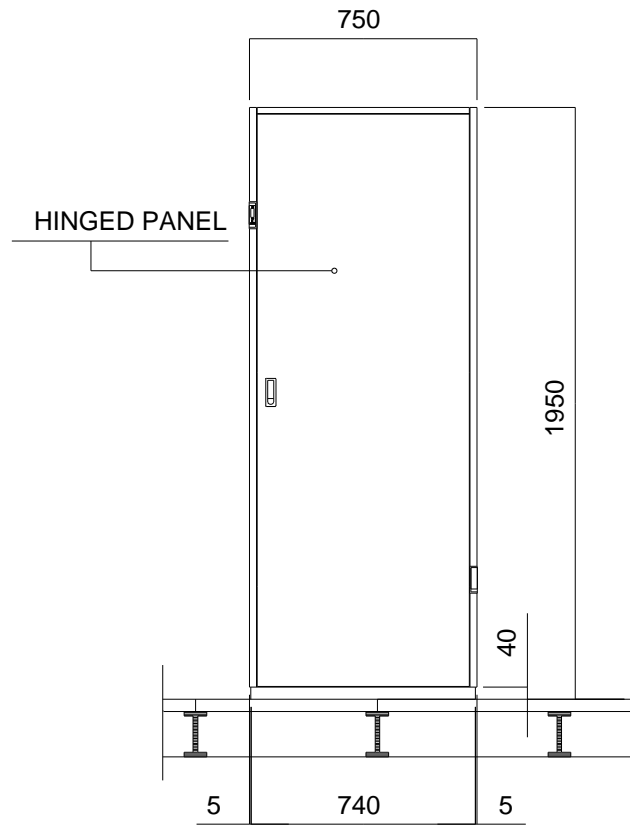
Calefacción eléctrica

Máx.capacidad. de calentamiento	5,85 kW	Temperatura del aire exterior	27,0 °C
FLA. Máxima intensidad de consumo	8,4 A	Humedad relativa del aire exterior	39,8 %
Temp. Entrada aire	24,0 °C		
Humedads relativa del aire de entrada	50,0 %		

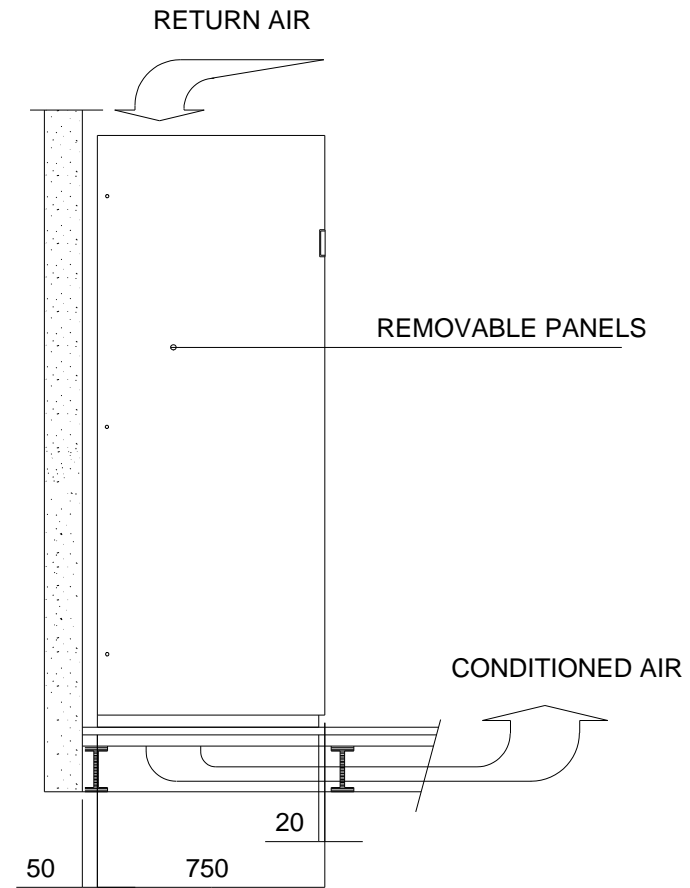
Humidificador

Cantidad	1 n°	Tensión de alimentación	400/3/50
Máx, capacidad de vapor	1x9 Kg/h	Potencia absorbida nominal	1x5,8 kW
Mín, capacidad e vapor	1x2,7 Kg/h	Máx, corriente absorbida	1x9 A

FRONT VIEW



SIDE VIEW



Unidad
S23UA + 1 x HCE49





Proyecto de ejecución de las instalaciones necesarias para la puesta en marcha de un centro de proceso de datos (CPD)

9.3.2 SALA TECNICA

Fecha	10 de Febrero de 2015
Referencia	CPD
Publicado por	EMERSON



S07UA + 1 x HCE24

Temperatura interior en Sala	24,0 °C	Altitud sobre nivel del mar	0 m
Humedad relativa en Sala	50,0 %	Refrigerante	R407C
Flujo de aire	2100 m³/h	Alimentación a la unidad	400 V/3 ph/50 Hz
Presión estática Pa.	20 Pa		

Unidad en funcionamiento

Unidad	S07UA + 1 x HCE24	Potencia absorbida	2,85 kW
Capacidad total de refrigeración	7,8 kW	Eficiencia energética de la unidad	2,74
Capacidad frigorífica sensible	7,5 kW	Intensidad consumida por el sistema	3,19 kW
Relación sensible/latente	0,96	Eficiencia energética del sistema	2,45
Temperatura del aire de salida	13,4 °C	Clase filtro interno (EN779 std)	G4
Humedad relativa del aire a salida batería	94,8 %	Ancho	750 mm
Nivel de Presión Sonora en Sala (@ 2m, f.f)	47,3 dB(A)	Fondo	500 mm
Temperatura de condensación	51,0 °C	Altura	1950 mm
		Peso	195 kg

Expansión directa Ventilador

Cantidad	1 n°	Intensidad nominal	1 x 2,21 A
Tipo	Normal	Intensidad a plena carga	1 x 2,60 A
Tensión de alimentación	230/1/50	Intensidad a rotor bloqueado	1 x 4,90 A
Potencia absorbida	1 x 0,34 kW	Voltaje de conexión a ventilador	170,0 V

Compresores

Cantidad	1 n°	COP compresor	3,12
Tensión de alimentación	400 V/3 ph/50 Hz	Intensidad nominal	1 x 4,64 A
Potencia absorbida	1 x 2,51 kW	Intensidad a plena carga	1 x 5,60 A
		Intensidad a rotor bloqueado	1 x 40,00 A

Datos relativos a cada condensador

Modelo condensador	HCE24	Máx. SPL en exterior (@ 5m, f.f.)	50,5 dB(A)
Versión	Standard	Actual SPL en exterior (@ 5m,f.f.)	43,2 dB(A)
Descarga del aire	Vertical	Potencia absorbida	0,34 kW
Tensión de alimentación	230 V/1 ph/50 Hz	Intensidad a plena carga	3,00 A
Variador	Yes	Intensidad a rotor bloqueado	7,00 A
Carga calorífica	10,3 kW	Ancho	1338 mm
Temperatura aire exterior	44,0 °C	Fondo	1109 mm
Max caudal de aire de condensación	8300 m³/h	Altura	907 mm
Actual caudal de aire condensación	7040 m³/h	Peso	56 kg
ESP en condenser (@ max.Velocidad)	0 Pa		

La capacidad de refrigeración total es bruta. Para obtener la neta restar la potencia calorífica del ventilador. equipo con salida canalizada del aire

Sus Productos están conforme a la Directiva:

98/37/EC; 89/336/EEC; 2006/95/EC; 97/23/EC - Module H (Notified Body Lloyd's Register of Shipping - No 0038)

Fecha	10 de Febrero de 2015
Referencia	CPD
Publicado por	EMERSON



S07UA + 1 x HCE24

Opcional

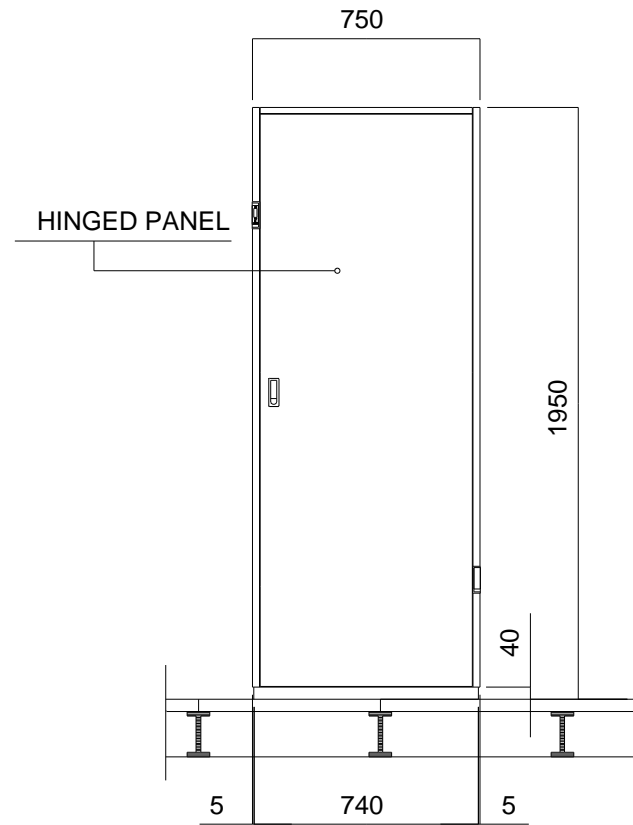
Calefacción eléctrica

Máx.capacidad. de calentamiento	4,50 kW	Temperatura del aire exterior	30,3 °C
FLA. Máxima intensidad de consumo	6,5 A	Humedad relativa del aire exterior	34,0 %
Temp. Entrada aire	24,0 °C		
Humedads relativa del aire de entrada	50,0 %		

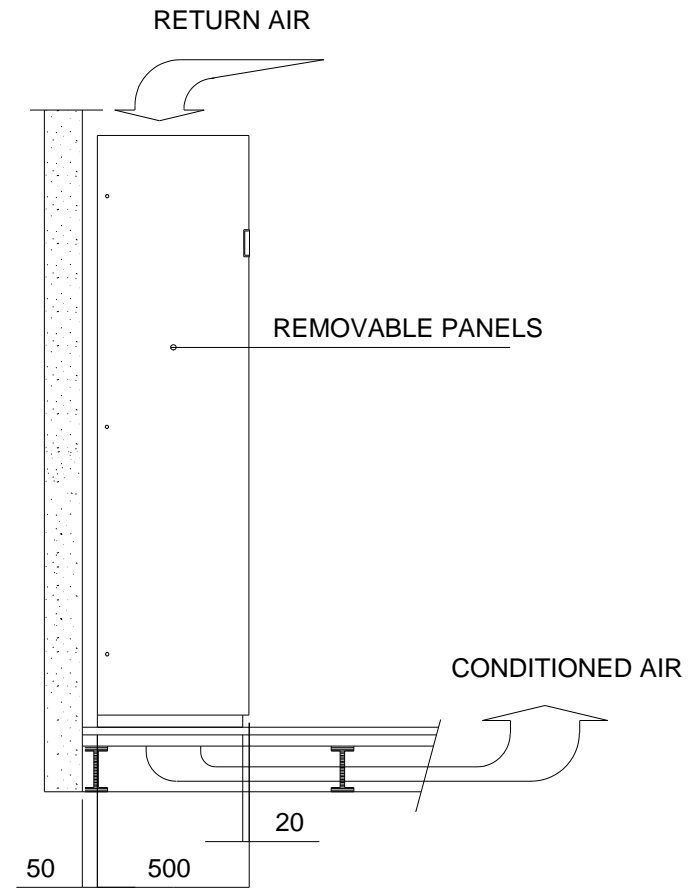
Humidificador

Cantidad	1 n°	Tensión de alimentación	400/3/50
Máx, capacidad de vapor	1x4,5 Kg/h	Potencia absorbida nominal	1x3 kW
Mín, capacidad e vapor	1x1,3 Kg/h	Máx, corriente absorbida	1x4,6 A

FRONT VIEW



SIDE VIEW



Unidad
S07UA + 1 x HCE24





Proyecto de ejecución de las instalaciones necesarias para la puesta en marcha de un centro de proceso de datos (CPD)

9.4 CALCULO DE LOS EQUIPOS DE PCI



CALCULO DEL SISTEMA DE DETECCIÓN DE INCENDIOS

Paquete de datos de instalación Tipo de tubo Europe	
Fecha	09/03/2015
Instalador	...
Cálculo realizado por	FABRICANTE
Unidades	Métrico decimal
Altitud	650,0m
Diseñado con tamaños de orificios	0,0;3,0mm



SALA TÉCNICA

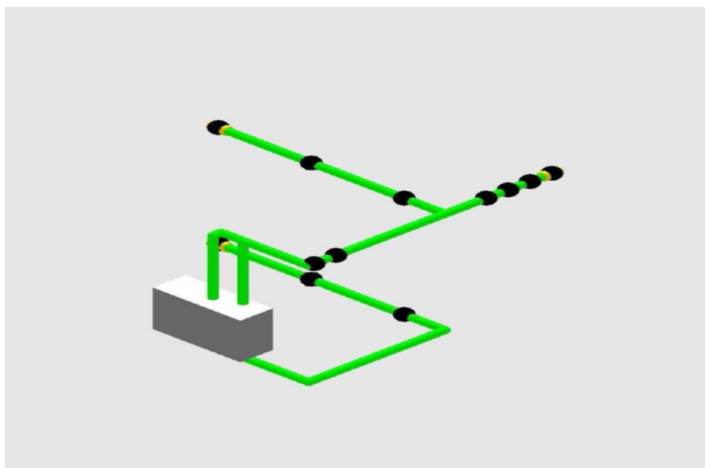
Detector : VLC 505 1

Tipo	VESDA LaserCOMPACT V2 80m/240ft
Uso de tapas en los extremos	Crear un diseño equilibrado
Aplicación	Default
Temperatura	20,0°C
Presión absoluta	1013,0hPa
Caudal de flujo del sistema	54,5l/min
Presión del colector	197Pa
Longitud total del tubo	22,80m
Número de puntos de muestreo	12
Tiempo máximo de transporte	18
Caudal de flujo mínimo del orificio	2,0l/min
Detector invertido	No

Umbral	Nivel	Clasificación	Agregación de orificios
Umbral de incendio	0,200%/m	Clase C	2

Balance Data

Nombre del grupo	Sensibilidad global	Equilibrio	Presión de succión (mínima)	Factor de sensibilidad de tapa de extremo
[Grupo por defecto]	0,200%/m	93%	138Pa	0



Vista isométrica de VLC 505 1

Tubo:	TUBO 1
Longitud total del tubo:	22,80m
Presión ambiente:	0Pa
Presión de sector:	197Pa
Número de puntos de muestreo:	12
Caudal de flujo del tubo:	54,5l/min



Sección 1

Diámetro del tubo = 21,0mm

		Distancia	Relativa	Sentido Diámetro del orificio	Longitud del capilar	Tiempo de transporte	Presión	Flujo	Flujo	Sensibilidad del orificio	Diámetro	Diámetro del capilar	Presión de intersección
		m	m	mm	m	seg	Pa	l/min	%	%/m	mm	mm	Pa
	Codo	1,5	1,5	Delante	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Codo	1,65	0,15	Derecha	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Bifurcación	2,05	0,4	Abajo	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sección 1.1

Diámetro del tubo= 21,0mm

		Distancia	Relativa	Sentido Diámetro del orificio	Longitud del capilar	Tiempo de transporte	Presión	Flujo	Flujo	Sensibilidad del orificio	Diámetro	Diámetro del capilar	Presión de intersección
		m	m	mm	m	seg	Pa	l/min	%	%/m	mm	mm	Pa
	Codo	4,85	2,8	Derecha	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Codo	6,05	1,2	Delante	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Codo	8,55	2,5	Izquierda	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	Orificio	9,3	0,75	-	3	-	10	157	4,7	8,6	2,32	21	-
2	Orificio	11	1,7	-	3	-	13	154	4,7	8,6	2,337	21	-
3	Orificio	12,7	1,7	-	3	-	18	152	4,6	8,5	2,352	21	-
4	Tapa de extremo	12,8	0,1	-	0	-	-	-	-	-	-	21	-

Sección 1.2

Diámetro del tubo= 21,0mm

		Distancia	Relativa	Sentido Diámetro del orificio	Longitud del capilar	Tiempo de transporte	Presión	Flujo	Flujo	Sensibilidad del orificio	Diámetro	Diámetro del capilar	Presión de intersección
		m	m	mm	m	seg	Pa	l/min	%	%/m	mm	mm	Pa
	Codo	3,25	1,2	Delante	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Orificio	3,35	0,1	-	3	-	3	158	4,7	8,7	2,307	21	-
6	Orificio	3,75	0,4	-	3	-	3	157	4,7	8,6	2,32	21	-
	Bifurcación	5,75	2	Izquierda	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sección 1.2.1

Diámetro del tubo= 21,0mm

		Distancia	Relativa	Sentido Diámetro del orificio	Longitud del capilar	Tiempo de transporte	Presión	Flujo	Flujo	Sensibilidad del orificio	Diámetro	Diámetro del capilar	Presión de intersección
		m	m	mm	m	seg	Pa	l/min	%	%/m	mm	mm	Pa
7	Orificio	6,5	0,75	-	3	-	5	142	4,5	8,2	2,438	21	-
8	Orificio	8,2	1,7	-	3	-	8	140	4,4	8,1	2,458	21	-
9	Orificio	9,9	1,7	-	3	-	14	138	4,4	8,1	2,474	21	-
10	Tapa de extremo	10	0,1	-	0	-	-	-	-	-	-	21	-

Sección 1.2.2

Diámetro del tubo= 21,0mm

		Distancia	Relativa	Sentido Diámetro del orificio	Longitud del capilar	Tiempo de transporte	Presión	Flujo	Flujo	Sensibilidad del orificio	Diámetro	Diámetro del capilar	Presión de intersección
		m	m	mm	m	seg	Pa	l/min	%	%/m	mm	mm	Pa
11	Orificio	6,5	0,75	-	3	-	5	142	4,5	8,2	2,44	21	-
12	Orificio	6,9	0,4	-	3	-	5	140	4,4	8,2	2,45	21	-
13	Orificio	7,3	0,4	-	3	-	6	139	4,4	8,1	2,459	21	-
14	Orificio	7,7	0,4	-	3	-	8	139	4,4	8,1	2,467	21	-
15	Tapa de extremo	7,8	0,1	-	0	-	-	-	-	-	-	21	-



SALA SERVIDORES

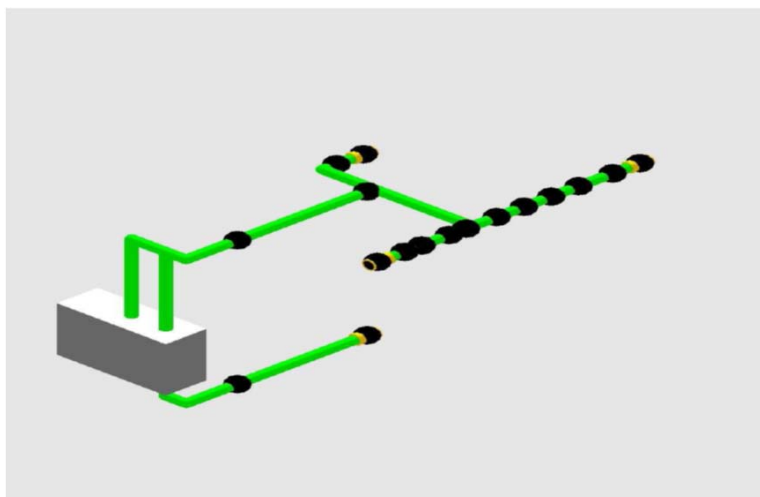
Detector : VLC 505 1

Tipo	VESDA LaserCOMPACT V2 80m/240ft
Uso de tapas en los extremos	Crear un diseño equilibrado
Aplicación	Default
Temperatura	20,0°C
Presión absoluta	1013,0hPa
Caudal de flujo del sistema	72,8l/min
Presión del colector	181Pa
Longitud total del tubo	17,85m
Número de puntos de muestreo	18
Tiempo máximo de transporte	15
Caudal de flujo mínimo del orificio	2,0l/min
Detector invertido	No

Umbral	Nivel	Clasificación	Agregación de orificios
Umbral de incendio	0,200%/m	Clase C	2

Balance Data

Nombre del grupo	Sensibilidad global	Equilibrio	Presión de succión (mínima)	Factor de sensibilidad de tapa de extremo
[Grupo por defecto]	0,200%/m	85%	104Pa	0



Vista isométrica de VLC 505 1

Tubo:	TUBO 2
Longitud total del tubo:	17,85 m
Presión ambiente:	0 Pa
Presión de sector:	181 Pa
Número de puntos de muestreo:	18
Caudal de flujo del tubo:	72,8 l/min



Sección 2

Diámetro del tubo = 21,0mm

		Distancia	Relativa	Sentido Diámetro del orificio	Longitud del capilar	Tiempo de transporte	Presión	Flujo	Flujo	Sensibilidad del orificio	Diámetro	Diámetro del capilar	Presión de intersección
		m	m	mm	m	seg	Pa	l/min	%	%/m	mm	mm	Pa
	Codo	1,5	1,5	Derecha	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Bifurcación	2,0	0,5	Abajo	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sección 2.1

Diámetro del tubo= 21,0mm

		Distancia	Relativa	Sentido Diámetro del orificio	Longitud del capilar	Tiempo de transporte	Presión	Flujo	Flujo	Sensibilidad del orificio	Diámetro	Diámetro del capilar	Presión de intersección
		m	m	mm	m	seg	Pa	l/min	%	%/m	mm	mm	Pa
	Codo	4,8	2,8	Derecha	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Orificio	5,1	0,3	Delante	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1	Orificio	5,85	0,75	-	3	-	9	142	4,5	6,1	3,258	21	-
2	Orificio	7,75	1,9	-	3	-	15	140	4,4	6,1	3,28	21	-
3	Tapa de extremo	7,85	0,1	-	0	-	-	-	-	-	-	21	-

Sección 2.2

Diámetro del tubo= 21,0mm

		Distancia	Relativa	Sentido Diámetro del orificio	Longitud del capilar	Tiempo de transporte	Presión	Flujo	Flujo	Sensibilidad del orificio	Diámetro	Diámetro del capilar	Presión de intersección
		m	m	mm	m	seg	Pa	l/min	%	%/m	mm	mm	Pa
	Codo	2,3	0,3	Delante	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	Orificio	3,05	0,75	-	3,0	-	2	136	4,4	6	3,332	21	-
5	Orificio	4,95	1,9	-	3,0	-	3	128	4,2	5,8	3,433	21	-
	Conector en T	5,05	0,1	Izquierda	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sección 2.2.1

Diámetro del tubo= 21,0mm

		Distancia	Relativa	Sentido Diámetro del orificio	Longitud del capilar	Tiempo de transporte	Presión	Flujo	Flujo	Sensibilidad del orificio	Diámetro	Diámetro del capilar	Presión de intersección
		m	m	mm	m	seg	Pa	l/min	%	%/m	mm	mm	Pa
	Codo	5,8	0,75	Delante	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	Orificio	6	0,2	-	3	-	4	122	4,1	5,7	3,509	21	-
7	Orificio	6,4	0,4	-	3	-	5	121	4,1	5,7	3,523	21	-
8	Tapa de extremo	6,5	0,1	-	3	-	6	121	4,3	6	3,36	21	-

Sección 2.2.2

Diámetro del tubo= 21,0mm

		Distancia	Relativa	Sentido Diámetro del orificio	Longitud del capilar	Tiempo de transporte	Presión	Flujo	Flujo	Sensibilidad del orificio	Diámetro	Diámetro del capilar	Presión de intersección
		m	m	mm	m	seg	Pa	l/min	%	%/m	mm	mm	Pa
	Conector en T	6,50	1,45	Atrás	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Sección 2.2.2.1

Diámetro del tubo= 21,0mm

		Distancia	Relativa	Sentido Diámetro del orificio	Longitud del capilar	Tiempo de transporte	Presión	Flujo	Flujo	Sensibilidad del orificio	Diámetro	Diámetro del capilar	Presión de intersección
		m	m	mm	m	seg	Pa	l/min	%	%/m	mm	mm	Pa
9	Orificio	6,6	0,1	-	3	-	4	109	3,9	5,4	3,709	21	-
10	Orificio	6,85	0,25	-	3	-	4	109	3,9	5,4	3,722	21	-
11	Orificio	7,25	0,4	-	3	-	5	108	3,9	5,3	3,739	21	-
12	Orificio	7,5	0,3	-	3	-	6	107	3,9	5,3	3,75	21	-
13	Orificio	7,9	0,4	-	3	-	7	106	3,9	5,3	3,763	21	-
14	Tapa de extremo	8	0,1	-	0	-	-	-	-	-	-	21	-

Sección 2.2.2.2

Diámetro del tubo= 21,0mm

		Distancia	Relativa	Sentido Diámetro del orificio	Longitud del capilar	Tiempo de transporte	Presión	Flujo	Flujo	Sensibilidad del orificio	Diámetro	Diámetro del capilar	Presión de intersección
		m	m	mm	m	seg	Pa	l/min	%	%/m	mm	mm	Pa
15	Orificio	6,85	0,35	-	3	-	4	109	3,9	5,4	3,723	21	-
16	Orificio	7,25	0,4	-	3	-	5	107	3,9	5,3	3,743	21	-
17	Orificio	7,65	0,4	-	3	-	5	106	3,9	5,3	3,761	21	-
18	Orificio	8,05	0,4	-	3	-	6	105	3,9	5,3	3,779	21	-
19	Orificio	8,55	0,5	-	3	-	7	104	3,8	5,3	3,797	21	-
20	Orificio	8,95	0,4	-	3	-	9	104	3,8	5,2	3,811	21	-
21	Tapa de extremo	9,05	0,1	-	0	-	-	-	-	-	-	21	-



Proyecto de ejecución de las instalaciones necesarias para la puesta en marcha de un centro de proceso de datos (CPD)